

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC997 U.S. PTO  
09/894175  
06/27/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 1月22日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-013058

出 願 人  
Applicant (s):

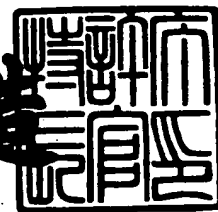
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3023497

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000985

【提出日】 平成13年 1月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03C 3/00  
H04B 1/69  
H03C 1/62

【発明の名称】 電力制御装置及び電力制御方法

【請求項の数】 5

【発明者】  
【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区一番町1丁目2番25号 富士通東北  
北デジタル・テクノロジー株式会社内

【氏名】 関 哲也

【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100092978  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 真田 有  
【電話番号】 0422-21-4222

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 007696  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9704824

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電力制御装置及び電力制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データのシンボル点配置を外部から入力される補正振幅値に基づいて補正することにより振幅制御し、その振幅制御された送信すべきデータを出力する電力制御部と、

位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、該位相回転前シンボルの振幅値を補正し該補正振幅値を該電力制御部に入力する電力補正部とをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御装置。

【請求項 2】 該電力補正部が、

送信に関する電力制御情報を該マスク信号に基づいて補正し、補正後電力制御情報を出力するマスク信号補正部と、

該マスク信号補正部から出力された該補正後電力制御情報を該判別信号に基づいて補正し、該補正振幅値を該電力制御部に入力する位相回転補正部とをそなえて構成されたことを特徴とする、請求項 1 記載の電力制御装置。

【請求項 3】 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、

シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号を出力するマスク信号出力ステップと、

送信に関する電力制御情報に所定の演算をし演算電力制御情報を生成する演算電力制御情報生成ステップと、

該演算電力制御情報生成ステップにて生成された該電力制御情報及び該演算電力制御情報のうち、所望の該電力制御情報又は該演算電力制御情報を、該マスク信号出力ステップにて出力された該マスク信号と位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とに基づいて、選択出力する選択出力ステップと、

該選択出力ステップにて選択出力された該電力制御情報又は該演算電力制御情報を用いて、該位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御

する振幅制御ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御方法

【請求項 4】 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、

該シンボル点のそれぞれについて所望の補正量を有する電力補正部が、電力制御情報を、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて、補正電力制御情報を出力する補正電力制御情報出力ステップと、

該補正電力制御情報出力ステップにて出力された該補正電力制御情報を用いて、該位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する振幅制御ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御方法。

【請求項 5】 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号に基づいて補正し補正データを出力するコンスタレーション補正ステップと、

該コンスタレーション補正ステップにて補正された該補正データを、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて補正しトータル補正データを出力する位相回転補正ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばマスク信号による 9 点コンスタレーション（9 点シンボル点配置）を用いた送信機において、シンボル位相の回転後における送信シンボルの電力補正回路に用いて好適な、電力制御装置及び電力制御方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、移動体などの無線通信システムの規格として、符号分割多元接続方式（以下、CDMA 方式と称する：Code Division Multiple Access）が用いられている。この CDMA 方式の特徴は、多数の加入者（以下、ユーザと称する。）を収容でき、耐フェージング性及び耐干渉性に優れ、また、周波数効率が低い。

## 【0003】

そして、基地局又は移動局が有する送信部（送信機）は、データを例えばQPSK（Quadrature Phase Shift Keying）変調を用いて一次変調し、その変調データを符号多重した後、アップコンバートし、無線周波数信号（以下、RF [Radio Frequency] 信号と称することがある。）を生成して空間に送信する。一方、基地局又は移動局が有する受信部（受信機）は、符号多重されたRF信号を受信すると、そのRF信号をダウンコンバートし、逆拡散し、QPSK復調して、データを得るようになっている。

## 【0004】

よく知られているように、QPSK（以下、QPSK変調の意味で使うことがある。）は、送信シンボルを4点に配置した変調方式であり、シンボル点を4点有する。従って、移動体通信システムは、ユーザの容量増加を促進するためには、データをマッピングする点を、送信シンボル成分のうちの片側をマスク（成分値を0にする操作を意味する。）することによって、9点に増やすようにしている。この9点にマッピングされたコンスタレーションは、9点コンスタレーションと呼ばれている。そして、基地局は、1ユーザについて、9点コンスタレーションを用いて一次変調し、符号多重してRF信号を送信するのである。

## 【0005】

また、この9点コンスタレーションにおいては、実際に送信されるべきシンボル点が、マスク操作により±45度回転されるので、送信シンボルの電力値について誤差が発生する。従って、その送信シンボル電力の誤差が補正されるようになっている。

図22は基地局の送信部の要部を示す図である。この図22に示す基地局93は、移動局（MS : Mobile Station）10からのRF信号を受信する受信部92をそなえるほかに、送信部90を有する。この送信部90はATM（Asynchronous Transfer Mode）ネットワーク（図示省略）から出力された信号を多重化して、RF信号に変換するものである。ここで、変調シンボル点に着目して、送信の流れを説明する。

## 【0006】

まず、A T M処理部 9 0 hにて例えば有線電話からの音声データがA T M終端処理され、終端処理されたデータは、コーダ部 9 0 aにて送信すべきデータが生成される。

また、コーダ部 9 0 aにて、I 軸、Q 軸についてマスク信号が生成される。このマスク信号とは、I 軸又はQ 軸のデータを0にすることを示す（シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示す）制御信号である。これらのマスク信号は、それぞれ、後述する電力制御装置 9 0 dに入力されるようになっている。

#### 【0007】

このコーダ部 9 0 aは、そのマスク信号を所定のアルゴリズムに従って、シンボルごとにマスクする。ここで、シンボルごとのマスクの仕方は、一定のシンボル周期をもって繰り返されるようになっている。さらに、移動局 1 0もそのアルゴリズムを知っており、例えば、チャンネル 1についてはアルゴリズム 1を適用し、また、チャンネル N（Nは2以上の自然数を表す）についてはアルゴリズム Nを適用するようにして、シンボルごとにマスクされるのである。

#### 【0008】

また、回転制御部 9 0 iは、移動局 1 0から送信された信号に基づいて、実際に送信するシンボル電力値を電力制御・位相補正信号出力部 9 0 bに入力するものである。そして、コーダ部 9 0 aから出力された送信すべきデータは、電力制御・位相補正信号出力部 9 0 bにて、各ユーザ（ユーザ 1～ユーザ N）ごとに、送信フォーマットが生成されるとともに、回転制御部 9 0 iから入力される送信シンボル電力値によって送信すべき信号の電力制御信号が生成される。

#### 【0009】

さらに、生成された送信フレームは、拡散処理・位相回転部 9 0 cにてスペクトル拡散処理されるとともに、位相回転され、それらの処理された信号は、電力制御装置 9 0 dにて電力補正され、その電力補正された信号は、多重部 9 0 eにて、ユーザ 1～ユーザ Nについて符号多重され、その符号多重された信号は、R F部 9 0 fにて送信周波数に変換されて、複数のアンテナ 9 0 gから送信されるのである。

## 【 0 0 1 0 】

ここで、基地局 9 3 は、送信ダイバーシティを用いて、送信データとその送信データと同一のデータであって位相を回転させたデータとを送信している。一方、移動局 1 0 は、その送信ダイバーシティを用いて送信された 2 種類のデータのうち、受信状態が良好な方の位相を基地局 9 3 に対して送信するのである。

図 2 3 は電力制御装置（電力補正制御回路）9 0 d のブロック図であり、1 ユーザについての信号の流れが表示されている。この図 2 3 に示す電力制御装置 9 0 d は、拡散処理・位相回転部 9 0 c から I 軸，Q 軸のそれぞれのシンボル点配置に関する情報（2 ビットづつ）が入力される。また、電力制御・位相補正信号出力部 9 0 b から、拡散処理・位相回転部 9 0 c を介して、電力制御情報と位相回転量とが入力され、さらに、コーダ部 9 0 a から、I 軸，Q 軸についてのマスク信号が入力されるようになっている。なお、この位相回転量は、位相回転情報，回転量，回転角とも称され、以下の説明において、単に回転量と略称することがある。

## 【 0 0 1 1 】

そして、この電力制御装置 9 0 d は、送信すべきシンボルの位相を回転させるとともに、その送信電力を補正制御するものであって、電力補正部 1 0 0 と、電力制御部 2 0 0 とをそなえて構成されている。この電力制御装置 9 0 d におけるトータル補正值は、マスクによる補正と位相回転による補正との 2 種類を併せた補正により得られるようになっている。換言すれば、電力制御装置 9 0 d は、コーダ部 9 0 a から入力されるマスク信号と、電力制御・位相補正信号出力部 9 0 b から入力される回転量とに基づいて補正するのである。

## 【 0 0 1 2 】

そして、このマスク信号により、9 点コンスタレーションが実現されるのである。また、この 9 点コンスタレーションにより、4 点における多重数の限界が改善されてシンボル点が増加し、これにより、移動体通信システムは、ユーザの増加に対応できる。以下の説明において、9 点コンスタレーションとは、特に断らない限り、9 点コンスタレーションを実現する変調方式と、9 点の配置との両方



を含む意味で使用する。

#### 【 0 0 1 3 】

ここで、図 2 3 の左側から 2 ビットずつのデータ D I , D Q が入力され、それらのデータ D I , D Q は、位相器 1 0 1 にて位相回転される。そして、位相回転されたデータ（位相回転後のデータ）D I , D Q は、それぞれ、電力制御部 2 0 0 と、電力補正部 1 0 0 とに入力される。また、電力補正部 1 0 0 には、位相回転前のデータ D I , D Q が、入力されるようになっている。

#### 【 0 0 1 4 】

さらに、電力制御・位相補正信号出力部 9 0 b（フレーム生成と表されたもの。）は、移動局 1 0 が送信したデータに含まれる送信電力制御信号（T P C 信号：Transmission Power Control 信号）を受信して、回転量を出力するものである。

また、電力補正部 1 0 0 は、電力制御・位相補正信号出力部 9 0 b からの電力制御情報（シンボルの電力補正值）と、上記位相回転前のシンボルと、位相回転後のシンボルと、8 ビットのセレクト信号との 3 種類の情報、シンボル及び信号が入力される。

#### 【 0 0 1 5 】

ここで、一例として、電力制御情報を P で表す。この P は、補正前のシンボルの電力値（d B m 等で表されたもの）に基づく制御情報であり、また、電力値を意味するものとして使用することもある。そして、P を電力値として使用する場合は、この P に対応する振幅値を A [ V ] で表すことがある。

そして、補正前のシンボルについて、負補正回路 1 0 0 a にて電力比 - 3 [ d B ] 補正された補正電力制御情報と、正補正回路 1 0 0 b にて電力比 + 3 [ d B ] 補正された補正電力制御情報とは、いずれも、セクタ 1 0 0 c に入力される。また、セクタ 1 0 0 c には、補正されないシンボルも入力されるようになっている。

#### 【 0 0 1 6 】

なお、上記の - 3 [ d B ] 補正された補正電力制御情報は、補正後のシンボル電力値を示す情報であって P - 3 と表す。また、この P - 3 は、制御情報である

とともに、電力値を意味するものとして使用することがある。同様に、 $+3$  [dB] 補正された補正電力制御情報は、補正後のシンボル電力値を示す情報であることを示す情報であって  $P+3$  と表し、この  $P+3$  は制御情報のほかに、電力値としても使用することがある。これらの表記は、以下、同様な意味で使用する。

## 【0017】

これにより、セクタ100cは、シンボル電力値  $P$ 、 $P-3$ 、 $P+3$  を示す情報のうちから、一種類をセレクト信号に基づいて選択し、その選択したものを、電力制御部200に入力するのである。

次に、電力制御部200内の正負反転部201にてセクタ100cから出力されたシンボル電力値 ( $P$ 、 $P-3$ 、 $P+3$  のうちの1種類) は、正負反転される。また、正のシンボル電力値 ( $P$ 、 $P-3$ 、 $P+3$ ) と、負のシンボル電力値 ( $-P$ 、 $-[P-3]$ 、 $-[P+3]$ ) とは、それぞれ、I側セクタ部202a、Q側セクタ部202bに入力される。そして、位相器101から出力されたデータDI、DQは、それぞれ、適正に電力制御され、I側、Q側の送信すべきデータとして出力されるのである。

## 【0018】

なお、シンボル点が原点 (0, 0) の場合は、I側セクタ部202a、Q側セクタ部202bは、それぞれ、送信シンボル電力を0にしている。

図24は9点コンスタレーションを説明するための図である。この図24に示す9点コンスタレーションは、QPSK変調等のコンスタレーションにおいて、各シンボル ( $X_i$ 、 $Y_j$ ) のうち、片方の成分  $X_i$  又は  $Y_j$  ( $i$ 、 $j$  はいずれも自然数を表す。) がマスクされており、原点のほかに、8点のシンボルを有する。ここで、マスクとは、データ値を0にすることを意味する。

## 【0019】

さらに、基地局93と移動局10 (図22参照) との間にて良好な通信ができるように、通常のコンスタレーションのほか、予め、各シンボルの位相を所定量だけ回転させてから送信するようになっている。また、電力制御装置90dに入力される回転量は、移動局10から基地局93に対して送信されるFBIビット

(Feedback Information) に含まれている。

#### 【 0 0 2 0 】

図 2 5 ( a ) , ( b ) はそれぞれ基地局 9 3 において回転量が得られることを説明するための図である。まず、図 2 5 ( a ) に示す基地局 ( B T S : Base Transceiver Station ) 9 3 が、送信ダイバーシティを用いて、移動局 1 0 に対してデータサンプルを送信する。すなわち、基地局 9 3 と移動局 1 0 とが通話中に、基地局 9 3 は、移動局 1 0 に対して、複数のアンテナ ( 図示省略 ) を用いて送信データとその送信データと同一の、位相を回転させたデータとを送信する。

#### 【 0 0 2 1 】

そして、移動局 1 0 は、送信された 2 種類の回転量のうち良好な回転量を決定し、その回転量を、 F B I ビットにより、基地局 9 3 に対して通知するのである ( 図 2 5 ( b ) 参照 ) 。基地局 9 3 は、その F B I ビットに記録された値に基づいて回転量を決定するようになっている。なお、その回転量を決定するための詳細は、規格化されている。

#### 【 0 0 2 2 】

次に、上記のシンボル電力制御について、図 2 6 ~ 図 2 9 を用いてさらに説明する。

このシンボル電力は、9 点コンスタレーションと、位相回転とのそれぞれについて、I 軸、Q 軸シンボルについて補正するようになっている。シンボル電力補正 ( 以下、電力補正と略称することがある。 ) する理由は、多元接続通信時において、瞬間的に高電力を有する R F 信号の発生を防止するためである。瞬間的な高電力を有する R F 信号の発生を防止することにより、システムは、一つの R F 回路における多重数を増加させることができ、システムの加入者容量を増加させることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 2 6 は位相回転後のシンボル配置を説明するための図である。この図 2 6 に示すシンボル 1 (  $X_i, Y_j$  ) が、位相回転前のシンボル点とする。ここで、シンボル 1 (  $X_i, Y_j$  ) は、4 5 [ 度 ] , 1 3 5 [ 度 ] , 2 1 5 [ 度 ] , 3 1 5 [ 度 ] だけそれぞれ回転させると、それぞれ、シンボル 2 ( 0 ,  $Y_j$  ) , 3 ( -

$X_i, 0)$ ,  $4(0, -Y_i)$ ,  $5(X_i, 0)$  にくる。なお、以下の説明においては、時計周りと反対周りを位相回転の正方向とし、また、時計周りを位相回転の負方向とする。

#### 【0024】

ところで、送信シンボル電力は、 $+3[dB]$  又は  $-3[dB]$  の補正が必要である。図27は位相回転時の電力補正を説明するための図である。この図27に示すシンボル1 ( $X_i, Y_j$ ) の振幅は、 $(0, 0)$  と  $(X_i, Y_j)$  との距離  $A$  である。このシンボル1が  $45[度]$  回転しない場合は、送信シンボル電力は、 $A \times A + A \times A = 2 \cdot (A \times A)$  となる。また、送信シンボル電力制御においては、 $2 \cdot (A \times A)$  の送信シンボル電力にて送信されるので、振幅値は  $A$  として認識される。

#### 【0025】

一方、図27に示すシンボル1が位相回転され、シンボル2 ( $0, Y_j$ ) の点まで回転した場合には、その送信シンボル電力は  $(A \times A)$  となる。従って、本来、 $2 \cdot (A \times A)$  の電力を有するシンボル1が、 $(A \times A)$  の電力を有するシンボル2として送信されるので、電力が半分になってしまう。すなわち、誤差  $-3[dB]$  を生じる。

#### 【0026】

同様に、シンボル4がシンボル4 ( $0, -Y_j$ ) からシンボル6 ( $X_i, -Y_j$ ) に回転された場合は、本来、 $(A \times A)$  の電力しか有さないシンボル4が、 $2 \cdot (A \times A)$  の電力を有するシンボル6として送信されるので、 $+3[dB]$  の誤差が生じる。

従って、誤差が必要な場合は、次の (1-1), (1-2) の2通りになる。

#### 【0027】

(1-1) 位相回転前のシンボル点が、 $I$  軸又は  $Q$  軸上にない状態 (以下、非軸上と称することがある。) から、 $45, 135, 215, 315[度]$  回転された場合。この場合、 $+3[dB]$  の補正が必要である。

(1-2) 位相回転前のシンボル点が、軸上から、 $45, 135, 215, 315[度]$  回転された場合。この場合、 $-3[dB]$  の補正が必要である。

## 【0028】

そして、これらの $\pm 3$  [dB] 分を補正する回路は、例えば図28に示すようになる。

図28は位相回転時の電力補正回路を説明するための図である。この図28に示す電力制御装置90dは、コーダ部90aから、4ビットの回転前シンボル点配置情報と、4ビットの回転後シンボル点配置情報とが、入力されるようになっている。そして、これらの8ビットの情報に基づいて、電力補正部100（図23に示すセクタ100c，負補正回路100a，正補正回路100b）にて、電力補正されるのである。

## 【0029】

図29（a）～（c）はそれぞれ電力値の補正を説明するための図である。この図29（a）に示すシンボル期間（期間） $T_1$ にて、送信すべきデータが例えば図27に示すシンボル1であり、かつ、期間 $T_2$ にて位相回転されてシンボル2になる場合は、図29（b）に示す期間 $T_1$ における振幅の大きさは、実際に送信すべき振幅の（ルート2分の1）であり、例えば $A'$ で表されている。そして、期間 $T_2$ にて図29（c）に示す送信状態の振幅が $A$ に設定されている。

## 【0030】

また、図29（a）に示すシンボル期間（期間） $T_3$ にて、送信すべきデータが図27に示すシンボル4であり、かつ、期間 $T_4$ にて位相回転されてシンボル6になるものとする。また、図29（b）に示す期間 $T_3$ にて、振幅は非軸上の大きさ $A$ のままであるので、期間 $T_4$ にて図29（c）に示す送信状態の振幅が $A'$ に設定される。

## 【0031】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の電力制御装置90d（図23，図28参照）においては、データDI，DQは、併せて4ビットを要する。また、回転前及び回転後の両状態とも、9状態（4ビット）を要する。従って、シンボル分と状態分とを併せると、電力補正部100cは、シンボル状態を保持するためには、1ユーザについて8ビットを要する。このため、Nユーザについて、これらの電力制御装置を

設けることは、回路規模が増大するという課題がある。

【 0 0 3 2 】

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、CDMA方式を用いた無線通信システムの基地局の送信部において、回路規模を縮小し及び削減でき、これにより、ユーザの容量増加を促進できるような、電力制御装置及び電力制御方法を提供することを目的とする。

【 0 0 3 3 】

【課題を解決するための手段】

このため、本発明の電力制御装置は、データのシンボル点配置を外部から入力される補正振幅値に基づいて補正することにより振幅制御し、その振幅制御された送信すべきデータを出力する電力制御部と、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、位相回転前シンボルの振幅値を補正し補正振幅値を電力制御部に入力する電力補正部とをそなえて構成されたことを特徴としている（請求項1）。

【 0 0 3 4 】

また、前記電力補正部は、送信に関する電力制御情報をマスク信号に基づいて補正し、補正後電力制御情報を出力するマスク信号補正部と、マスク信号補正部から出力された補正後電力制御情報を判別信号に基づいて補正し、補正振幅値を電力制御部に入力する位相回転補正部とをそなえて構成することもできる（請求項2）。

【 0 0 3 5 】

さらに、本発明の電力制御方法は、所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号を出力するマスク信号出力ステップと、送信に関する電力制御情報に所定の演算をし演算電力制御情報を生成する演算電力制御情報生成ステップと、演算電力制御情報生成ステップにて生成された電力制御情報及び演算電力制御情報のうち、所望の電力制御情報又は演算電力制御情報を、マスク信号出力ステップにて出力されたマス

ク信号と位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とに基づいて、選択出力する選択出力ステップと、選択出力ステップにて選択出力された電力制御情報又は演算電力制御情報を用いて、位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する振幅制御ステップとをそなえて構成されたことを特徴としている（請求項3）。

【0036】

加えて、本発明の電力制御方法は、所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、シンボル点のそれぞれについて所望の補正量を有する電力補正部が、電力制御情報を、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて、補正電力制御情報を出力する補正電力制御情報出力ステップと、補正電力制御情報出力ステップにて出力された補正電力制御情報を用いて、位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する振幅制御ステップとをそなえて構成されたことを特徴としている（請求項4）。

【0037】

そして、本発明の電力制御方法は、所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号に基づいて補正し補正データを出力するコンスタレーション補正ステップと、コンスタレーション補正ステップにて補正された補正データを、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて補正しトータル補正データを出力する位相回転補正ステップとをそなえて構成されたことを特徴としている（請求項5）。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（A）本発明の第1実施形態の説明

図1は本発明の第1実施形態に係る移動通信システムの概略構成図である。この図1に示す移動通信システム100（以下、システム100と略称することがある。）は、ATMネットワーク80と、基地局20と、複数の移動局（MS）

10とをそなえて構成されている。そして、基地局20は、移動局10のそれぞれと無線通信し、移動局10からの信号を受信し、その受信した信号を復調して、ATMネットワーク80に出力するとともに、ATMネットワーク80から出力された各ユーザについて多重されたATM信号を、RF信号に変換して移動局10に送信するようになっている。また、この図1に示すシステム100は、特に断らない限り、後述する第1実施形態の各変形例、第2実施形態、第3実施形態及び第4実施形態（以下、他の実施形態等と称することがある。）においても同様である。

#### 【0039】

ここで、基地局20から移動局10に対する送信の流れに着目すると、例えば図2のようになる。

図2は本発明の第1実施形態に係る基地局20の送信部の要部を示す図である。この図2に示す基地局20は、移動局（MS）10からのRF信号を受信する受信部92をそなえるほかに、送信部21を有する。この送信部21は、ATMネットワーク80から出力された信号を多重化して、RF信号に変換するものである。この送信部21は、ATM処理部90h、コーダ部90a、電力制御・位相補正信号出力部90b、拡散処理・位相回転部90c、電力制御装置30、多重部90e、RF部90f、アンテナ90g、回転制御部90iをそなえて構成されている。

#### 【0040】

ここで、ATM処理部90hは、ATMプロトコルを用いてスタックされた信号（ATM信号）を受信し、そのATM信号をフォーマット変換するものである。具体的には、ATM処理部90hは、ATMネットワーク80から出力されたATMデータを終端して、多重化された例えば有線電話の音声信号として出力するようになっている。

#### 【0041】

また、コーダ部90aは、ATM処理部90hから出力された多重化音声信号を、ユーザごとに、データDI、DQに変換するとともに、I軸、Q軸についてのマスク信号を生成し電力制御・位相補正信号出力部90bに入力するものである。



る。このマスク信号とは、I 軸又はQ 軸のデータを0 にすることを示す（シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示す）制御信号である。例えばI 軸、Q 軸のそれぞれについてのマスク信号は、マスクする場合は” 0 ” でマスクしない場合は” 1 ” にするようになっている。なお、この論理は、この逆にすることもできる。

#### 【 0 0 4 2 】

図 5 は 4 点コンスタレーションのシンボル点配置を示す図であり、片側をマスクせずに送信する場合は、4 点コンスタレーションとなる。ここで、4 カ所のシンボル点成分 ( $X_i$ ,  $Y_j$ ) 等のうちの片側をマスクすると、各シンボル点成分は、軸上に射影され、9 点コンスタレーションが実現される。

図 6 は通常の Q P S K における 9 点コンスタレーションを示す図である。すなわち、シンボルが I 軸、Q 軸上にあるのは、I 軸、Q 軸成分のいずれかが、マスクされている場合に相当する。

#### 【 0 0 4 3 】

従って、回転前シンボルが、軸上又は非軸上にあるのかについては、I 軸、Q 軸成分のうちのどちらかが、マスクされているかの情報のみで足りるため、この情報は、1 ビットで表されている。そして、この情報は、マスク信号として、コーダ部 9 0 a から電力制御装置 3 0 に対して入力されるようになっている。

また、コーダ部 9 0 a（図 2 参照）は、そのマスク信号を所定のアルゴリズムに従って、シンボルごとにマスクするようになっている。このマスクのアルゴリズム（I 軸、Q 軸のどちら側をマスクするかということ）は、基地局 2 0 と移動局 1 0 とが同一のアルゴリズムを有するようになっている。従って、基地局 2 0 においてマスクされたデータは、移動局 1 0 において、そのアルゴリズムに従って復調され、正しいデータが得られるのである。なお、チャンネル 1 についてはアルゴリズム 1 が用いられ、チャンネル N（N は 2 以上の自然数を表す）についてはアルゴリズム N が用いられるようになっている。

#### 【 0 0 4 4 】

次に、電力制御・位相補正信号出力部（フレーム生成部）9 0 b は、電力制御信号（送信シンボル電力制御信号）と、位相回転補正信号（位相回転制御情報）

とを生成するとともに、各ユーザについて、送信フレームを生成するものである。また、この電力制御・位相補正信号出力部 9 0 b は、それらの電力制御信号、位相回転補正信号を、回転制御部 9 0 i から入力されるようになっている。すなわち、コーダ部 9 0 a から出力されたデータは、各ユーザ（ユーザ 1 ～ユーザ N）ごとに、送信フォーマットが生成されるとともに、回転制御部 9 0 i から入力されるシンボル電力値によって送信信号の電力制御信号が生成されるのである。

## 【 0 0 4 5 】

さらに、拡散処理・位相回転部 9 0 c は、電力制御・位相補正信号出力部 9 0 b から出力された、各ユーザについてフォーマットされたデータを、拡散（スペクトラム拡散）し、位相回転するものであって、拡散処理する拡散処理部 9 1 と、位相器 1 0 1 とを有する。また、この拡散処理・位相回転部 9 0 c において、実際に送信するシンボル点配置が決定されるのである。

## 【 0 0 4 6 】

そして、電力制御装置 3 0 は、拡散処理・位相回転部 9 0 c から出力された、各ユーザについての拡散データの電力制御又は電力補正をするものであり、これについては、以下、詳述する。

加えて、多重部 9 0 e は、電力制御装置 3 0 から出力された各ユーザについてマスクされたデータを多重するものであり、R F 部 9 0 f は、多重部 9 0 e から出力された多重データを周波数変換し、R F 信号として出力するものである。また、アンテナ 9 0 g は、R F 部 9 0 f から出力された R F 信号を送信するものである。さらに、基地局 2 0 は、送信ダイバーシティのために、アンテナ 9 0 g を 2 本以上有し、送信データとその送信データと同一のデータであって位相を回転させたデータとを送信するようになっている。

## 【 0 0 4 7 】

一方、移動局 1 0 は、その送信ダイバーシティされた 2 種類のデータのうち、受信状態が良好な方の位相を基地局 2 0 に対して送信するようになっている。例えば、基地局 2 0 が、移動局 1 0 に対して、位相回転しないものと、位相を 4 5 度回転させたものとの両方を送信したときに、移動局 1 0 が 4 5 度回転された方を良好に受信すると、移動局 1 0 は、基地局 2 0 に対して、4 5 度回転されたも

のという情報を送信するのである。

【0048】

また、受信部92は、移動局10から送信されたRF信号を受信し、回転量を回転制御部90iに入力するようにもなっている。

さらに、回転制御部90iは、移動局10から送信されるRF信号に基づいて、実際に送信するシンボル電力値を、上記の電力制御・位相補正信号出力部90bに入力するものである。

【0049】

これにより、ATM処理部90hにて例えば有線電話からの音声信号が、ATM終端され、終端されたデータは、コーダ部90aにて送信すべきデータDI、DQが生成される。また、このコーダ部90aにて、I軸、Q軸についてマスク信号が生成され、それらのマスク信号は、それぞれ、電力制御装置30に入力される。さらに、生成された送信フレームは、拡散処理・位相回転部90cにて拡散処理されるとともに、位相回転処理され、それらの処理された信号は、電力制御装置30にて電力補正され、その電力補正された信号は、多重部90eにて、ユーザ1～ユーザNについて符号多重され、その符号多重された送信信号は、RF部90fにて送信周波数に変換されて、複数のアンテナ90gから送信されるのである。

【0050】

また、この図2に示す構成は、後述する他の実施形態等においても特に断らない限り、同様である。

このように、基地局20から移動局10への送信において、シンボルごとに電力補正されるので、低消費電力化が可能となる。

図3は本発明の第1実施形態に係る電力制御装置30のブロック図である。この図3に示す電力制御装置30は、電力制御部200と、電力補正部1とをそなえて構成されている。また、これらの電力制御部200及び電力補正部1のいずれもが、シンボル点配置としての9点コンスタレーションを用いて変調されたデータを入力されるようになっており、これにより、CDMA方式を用いてユーザの容量増加を促進できるようになる。

## 【 0 0 5 1 】

ここで、電力制御部 2 0 0 は、データのシンボル点配置を、外部（セクタ 1 1）から入力される補正振幅値に基づいて補正することにより振幅制御し、その振幅制御された送信すべきデータを出力するものである。なお、この電力制御部 2 0 0 については、図 2 2 に示すものと同一であるので、重複した説明を省略する。

## 【 0 0 5 2 】

また、電力補正部 1 は、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、位相回転前シンボルの振幅値を補正し補正振幅値を電力制御部 2 0 0 に入力するものであって、マスク信号補正部 1 4 a と、位相回転補正部 1 4 と、E X O R 部（シンボル配置情報演算部） 1 3 とをそなえて構成されている。

## 【 0 0 5 3 】

ここで、マスク信号補正部 1 4 a は、送信に関する電力制御情報をマスク信号に基づいて補正し、補正後電力制御情報を出力するものであって、正補正回路（演算部） 1 2 b と、セクタ（選択部） 1 1 a とをそなえて構成されている。

この正補正回路 1 2 b は、電力制御情報に 3 [ d B ] を加算する演算をし演算電力制御情報を出力するものである。また、演算電力制御情報とは、元の電力制御情報を例えば 3 [ d B ] , - 3 [ d B ] 補正したものであり、補正後のシンボル電力値に相当する。換言すれば、正補正回路 1 2 b は、電力制御情報を 3 [ d B ] 補正するようになっている。また、正補正回路 1 2 b の機能は、例えばロジック回路により実現されている。これにより、拡散処理・位相回転部 9 0 c から出力された電力制御情報の値が補正されるようになっている。

## 【 0 0 5 4 】

なお、3 [ d B ] 補正及び - 3 [ d B ] 補正とは、それぞれ、シンボル電力を 2 倍にすること及びシンボル電力を半減させることを意味する。以下、この演算電力制御情報を、補正電力制御情報と称することがある。

そして、拡散処理・位相回転部 9 0 c から出力された電力制御情報は、マスク

信号補正部 14 a に入力されてから 2 分岐され、一方が、直接、セクタ 11 a に入力され、他方が、正補正回路 12 b に入力され、さらに、その加算された補正電力制御情報がセクタ 11 a に入力されるようになっている。従って、演算部（正補正回路 12 b）が、電力制御情報に 3 [dB] を加算した加算電力制御情報を補正電力制御情報として出力するように構成されたことになる。これにより、簡単なロジック回路で設計可能となる。

## 【0055】

また、セクタ 11 a は、電力制御情報及び正補正回路 12 b（演算部）から出力された補正電力制御情報のうち、所望の電力制御情報又は補正電力制御情報を、マスク信号に基づき補正振幅値として出力するものである。このセクタ 11 a の機能は、例えばロジック回路（ハードウェア）により実現される。

さらに詳述すると、セクタ 11 a は、元の電力制御情報 P について、正補正回路 12 b にて +3 [dB] 補正された補正電力制御情報  $P + 3$  と、補正されない電力制御情報 P とを、それぞれ、入力されるのである。そして、これらの P,  $P + 3$  のいずれか一種類が、選択信号（以下、セレクト信号と称することがある。）に基づいて位相回転補正部 14 に入力されるようになっている。

## 【0056】

これにより、必要な振幅値が、簡単な選択回路で実現でき、回路規模の縮小化を促進できる。

次に、図 3 に示す EXOR 部 13 は、マスク信号のそれぞれの論理に基づくシンボル配置情報をセクタ 11 a, 11（マスク信号補正部 14 a, 位相回転補正部 14 内のもの）に出力するものである。具体的には、EXOR 部 13 は、コーダ部 90 a から出力された I 軸のマスク信号と、Q 軸のマスク信号との排他的論理和を計算するものであって、ロジック回路によりこの機能は実現される。ここで、シンボル配置情報とは、例えばマスクする場合は“1”で、マスクしない場合は“0”を表す情報である。なお、この論理は、その逆にすることもできる。

## 【0057】

すなわち、I 軸又は Q 軸のうちのいずれか一方が、マスクされる場合には、シ

ンボル配置情報として” 1 ” が、セレクタ 1 1 a に入力される。また、I 軸及び Q 軸のいずれもがマスクされる場合と、I 軸及び Q 軸のいずれもがマスクされない場合には、シンボル配置情報として” 0 ” が、セレクタ 1 1 a に入力される。

この EXOR 部 1 3 を用いることにより、I 軸又は Q 軸についての論理と素子の論理とが一致するので、回路規模を削減できる。

#### 【 0 0 5 8 】

続いて、位相回転補正部 1 4 は、マスク信号補正部 1 4 a から出力された補正後電力制御情報を判別信号に基づいて補正し、補正振幅値を電力制御部 2 0 0 に入力するものであって、負補正回路（演算部） 1 2 a と、正補正回路（演算部） 1 2 b と、セレクタ（選択部） 1 1 とをそなえて構成されている。

ここで、負補正回路 1 2 a は、補正後電力制御情報から 3 [dB] を減算する演算をし演算補正後電力制御情報を出力しうるものであって、電力制御情報を 3 [dB] 補正するものである。また、この機能も、ロジック回路により実現されている。これにより、拡散処理・位相回転部 9 0 c から出力された電力制御情報の値が、位相補正されるようになっていく。従って、演算部（負補正回路 1 2 a）が、電力制御情報から 3 [dB] を減算した減算電力制御情報を補正電力制御情報として出力するように構成されたことになる。なお、正補正回路 1 2 b は、前述したものと同様のものであるので、更なる説明を省略する。

#### 【 0 0 5 9 】

そして、マスク信号補正部 1 4 a からの振幅補正值は、マスク信号によって補正された補正後電力制御情報として出力される。この補正後電力制御情報は、3 分岐され、それらのうちの 1 つが、直接、セレクタ 1 1 に入力される。残りの 2 種類の一方は、負補正回路 1 2 a に入力され、減算された補正電力制御情報がセレクタ 1 1 に出力されるとともに、他方は、正補正回路 1 2 b に入力され、加算された補正電力制御情報がセレクタ 1 1 に出力されるようになっていく。

#### 【 0 0 6 0 】

また、セレクタ 1 1 は、補正後電力制御情報及び負補正回路 1 2 a，正補正回路 1 2 b（演算部）から出力された演算補正後電力制御情報のうち、所望の補正後電力制御情報又は演算補正後電力制御情報を、判別信号とマスク信号とに基づ

き補正振幅値として出力するものである。また、セクタ 1 1 の機能は、例えばロジック回路により実現されるようになっている。

【 0 0 6 1 】

換言すれば、元の電力制御情報 P について、負補正回路 1 2 a にて  $-3$  [dB] 補正された補正電力制御情報  $P - 3$  と、正補正回路 1 2 b にて  $+3$  [dB] 補正された補正電力制御情報  $P + 3$  と、補正されない電力制御情報 P とが、それぞれ、セクタ 1 1 に入力されるのである。そして、これらの P,  $P - 3$ ,  $P + 3$  のうちから、一種類がセレクト信号に基づいて電力制御部 2 0 0 に入力されるようになっている。

【 0 0 6 2 】

これにより、コーダ部 9 0 a から出力された I 軸, Q 軸のそれぞれのマスク信号は、EXOR 部 1 3 にて EXOR され、EXOR されたシンボル配置情報（軸情報）が、セクタ 1 1 a, 1 1 のそれぞれに入力されるのである。加えて、図 3 においては図示を省略する制御部により、各ユニットの制御が行なわれるようになっている。

【 0 0 6 3 】

また、図 4 は本発明の第 1 実施形態に係る位相回転時の電力補正の概略構成を示す図である。この図 4 に示す電力補正部 1 には、1 ビットの位相回転情報の MSB (Most Significant Bit: 以下に説明する判別信号) と、1 ビットのシンボル配置情報（軸情報）とがそれぞれ入力され、位相回転補正部 1 4 にて、電力値が、 $\pm 3$  [dB] 分補正されるようになっている。そして、この図 4 に示すシンボル配置情報（軸情報）は、回転前シンボル点配置情報（EXOR 部 1 3 ブロックからの情報）により、回転前シンボルが軸上か非軸上かの判別信号が生成され、電力制御・位相補正信号出力部 9 0 b からの位相回転情報の MSB と併せて電力補正されるのである。

【 0 0 6 4 】

これにより、本発明の電力制御方法は、まず、マスク信号補正部 1 4 a が、9 点コンスタレーションを用いてシンボル点に配置されたデータを、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号に基づいて補正し補正デ

ータを出力する（コンスタレーション補正ステップ）。

次に、位相回転補正部 1 4 が、コンスタレーション補正ステップにて補正された補正データを、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて補正しトータル補正データを出力するのである（位相回転補正ステップ）。

#### 【 0 0 6 5 】

従って、この図 4 に示す電力補正部 1 は、図 2 8 に示す電力補正部 1 0 0 と比較して、入力されるビット数が削減されており、また、複数のユーザについて考慮すると、回路規模が大幅に縮小化される。

続いて、判別信号について説明する。この判別信号とは、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表すものであって、位相回転情報の M S B により表されるようになっている。

#### 【 0 0 6 6 】

図 7 ( a ) , ( b ) はいずれも本発明の第 1 実施形態に係る位相回転情報の一例を示す図である。この図 7 ( a ) に示す回転量は、位相を回転させるための制御情報（位相回転制御情報）であって、その回転量に特定の 3 ビットが割り当てられるようになっている。具体的には、回転量 [ 度 ] は、 0 ~ + 3 6 0 [ 度 ] の範囲において、 4 5 [ 度 ] が整数倍されたものが選択されるようになっている。ここで、単位円は、 4 5 [ 度 ] ステップで 8 分割されるので、 3 ビットが用いられている。

#### 【 0 0 6 7 】

また、同一のものを、シンボル空間を用いて表すと、図 7 ( b ) のようになる。すなわち、 0 [ 度 ] は " 0 0 0 " , 4 5 [ 度 ] は " 1 0 0 " , 9 0 [ 度 ] は " 0 0 1 " , 1 3 5 [ 度 ] は " 1 0 1 " , 1 8 0 [ 度 ] は " 0 1 0 " , 2 2 5 [ 度 ] は " 1 1 0 " , 2 7 0 [ 度 ] は 0 1 1 , 3 1 5 [ 度 ] は 1 1 1 と、それぞれ、割り当てられるのである。

#### 【 0 0 6 8 】

そして、予め、 M S B が " 1 " の場合に電力補正が必要とし、また、 M S B が " 0 " の場合に電力補正が不要とするのである。すなわち、電力補正部 1 が、補



正振幅値を、シンボルごとに45度単位で出力するようになっている。従って、基地局20は、2ビットの情報のみでシンボル点配置を送受信できる。

換言すれば、45[度]ステップ(0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315)で回転させる場合、例えば、90[度]が”001”であるという情報のような位相回転制御情報が、予め、補正が必要な場合と補正が必要でない場合とに分類されるようにしておくのである。

#### 【0069】

これにより、判別信号は、拡散処理・位相回転部90cを介して電力制御・位相補正信号出力部90bから、電力補正部1に入力され、シンボルごとに、位相回転制御情報のMSB(0又は1)が、それぞれ、位相回転補正部14に入力される。また、位相回転補正部14のセクタ11には、マスク信号に起因するシンボル配置情報が1ビットで入力されるので、セクタ11は、2ビットの情報のみが入力されるのである。

#### 【0070】

このように、電力補正部1は、回転量を知るために、MSBの1ビットのみを参照すればよい。これにより、合計2ビットの情報により制御できるようになり、従って、回路規模を削減できる。

また、図8は本発明の第1実施形態に係る電力補正部1の電力補正を説明するための図であり、○は通常のQPSKにおけるシンボルを表し、また、●は9点コンスタレーションにおけるシンボルを表す。ここで、図3に示すP1と付したところの電力制御情報は、図6に示すシンボル○に対して、設定された送信シンボル電力制御情報(=実際に送信するシンボル電力値)となる。従って、マスク信号によって、シンボル○からシンボル●に変調された場合には、図8に示すようになるので、+3[dB]の補正が必要になるのである。

#### 【0071】

その理由は、本来、 $2 \cdot (A \times A)$ の電力を有するシンボルが、 $(A \times A)$ の電力を有する他のシンボルとして送信されるので、電力が半分(誤差-3[dB])を生じ、その損失を補償するためである。ここで、Aは振幅を表す。すなわち、図8に示す1において、シンボル○に対して、例えば $A \times A$ という電力が設

定される。このときの電力制御後の送信すべきデータの値（図 3 に示す P 3 と付したところ参照）は、 $(A, A)$  である。

【0072】

次に、図 8 に示す 2 のように Q 軸側のシンボルがマスクされ、3 において Q 軸側のシンボルのマスクされたので、 $+3 \text{ [dB]}$  の補正が必要となる。その理由は、本来、 $(A \times A)$  の電力しか有さないシンボルが、 $2 \cdot (A \times A)$  の電力を有する他のシンボルとして送信されるので、 $+3 \text{ [dB]}$  の誤差が生じ、その過剰分を元に戻すためである。すなわち、補正しなければ、図 3 に示す P 3 においては、データ値が  $(A, 0)$  となるからである。

【0073】

このような構成によって、本発明の電力制御方法について、図 6 に示すコンスタレーションを有する送信部を例にして詳述する。

まず、拡散処理・位相回転部 90c は、9 点コンスタレーションを用いたシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する（位相回転ステップ）。この位相回転ステップは、シンボル点配置としての 9 点コンスタレーションを用いるようになっている。

【0074】

また、コーダ部 90a は、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号を出力する（マスク信号出力ステップ）。

そして、電力補正部 1 は、送信に関する電力制御情報に  $+3 \text{ [dB]}$  加算及び  $3 \text{ [dB]}$  減算をし補正電力制御情報を生成する（補正電力制御情報生成ステップ）。

【0075】

さらに、電力補正部 1 は、この補正電力制御情報生成ステップにて生成された電力制御情報及び補正電力制御情報のうち、所望の電力制御情報又は補正電力制御情報を、マスク信号出力ステップにて出力されたマスク信号と位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とに基づいて、選択出力するのである（選択出力ステップ）。

【0076】

続いて、電力制御部 2 0 0 は、この選択出力ステップにて選択出力された電力制御情報又は補正電力制御情報を用いて、位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する（振幅制御ステップ）。なお、回転前シンボルが、原点（0，0）にある場合は、位相回転をしても、原点にいるままなので、電力制御部 2 0 0 にて、送信シンボル電力が 0 にされる。

#### 【0 0 7 7】

このように、マスク信号による 9 点コンスタレーションを実現する変調方式において、シンボルの位相回転後に、送信シンボル電力（振幅値）が調整されるので、回路規模の簡略化に寄与できる。

また、このように、電力補正の要不要について、シンボルごとに判断でき、その情報が 1 ビットの判別信号により得られる。そして、電力補正部 1 における電力補正に必要な制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる。

#### 【0 0 7 8】

さらに、このように、回転前のシンボルの配置は、I 軸，Q 軸マスク信号の排他的論理和による 1 ビットの情報によって、電力補正部 1 は区別できるようになる。

そして、このように、回転前シンボルが軸上にくることを利用し、I 軸，Q 軸のマスク信号の片側成分だけが有効な場合にのみその有効となる信号が生成されるので、回路規模が簡略化される。電力補正が必要な場合と、マスク信号の有効信号によって 2 ビット処理が可能になる。

#### 【0 0 7 9】

##### （A 1）第 1 実施形態の第 1 変形例の説明

第 1 実施形態において、例えば図 3 に示す電力制御装置 3 0 は、9 点コンスタレーションによる補正（マスクによる補正）と、位相回転による補正とが別々に行なわれていた。すなわち、電力が 2 段階に補正されており、2 種類のセクタ 1 1，1 1 a を要する。第 1 変形例においては、これらの 2 種類のセクタ 1 1，1 1 a の機能を併せるようにする。

#### 【0 0 8 0】

図 9 は本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例に係る電力制御装置のブロック図で

ある。この図 9 に示す電力制御装置 3 0 a は、拡散処理・位相回転部 9 0 c（図 2 参照）から出力された、各ユーザについての拡散データの電力制御又は電力補正をするものである。また、この図 9 に示すもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、更なる説明を省略する。

#### 【0081】

この電力制御装置 3 0 a は、9 点コンスタレーションによる補正と、位相回転による補正とを併せた補正（以下、トータル補正と称することがある。）を行なうようになっており、以下、図 1 0 と図 1 1（a）～（d）とを用いて説明する。

図 1 0 は本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例に係る電力制御装置 3 0 a のトータル補正値を説明するための図である。この図 1 0 に示す表図の左欄と右欄とには、それぞれ、9 点コンスタレーションによる補正における補正値のパターンと、位相回転による補正における補正値のパターンとが 4 種類（a～d）ずつ表示されている。なお、この図 1 0 に示す○、●は、それぞれ、図 6 に示す 9 点コンスタレーションのシンボル○、●を意味している。

#### 【0082】

図 1 1（a）～（d）はいずれも本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例に係るシンボル状態を説明するための図であり、横軸、縦軸はそれぞれ、I 軸、Q 軸を表している。

図 1 0 に示すケース a は、図 1 1（a）のシンボル状態に相当し、図 1 1（a）に示す○は実際に送信するシンボルを表している。従って、図 1 0 のケース a におけるシンボルはマスクされず、マスク信号は「無」であり、補正値も 0 [dB] である。また、位相回転による補正もないので、補正は「無」であり、補正値も 0 [dB] である。このため、トータル補正値は 0 [dB] である。

#### 【0083】

次に、図 1 0 に示すケース b は、図 1 1（b）に示すシンボル状態に相当し、実際に送信するシンボルは、I 軸上の●である。ここで、○から●へのシンボル点の移動は、マスク信号によるものである。従って、ケース b におけるシンボル

はマスクされるので、図 1 0 のケース b を参照すると、マスク信号は「有」であり、補正值は + 3 [d B] である。また、位相回転による補正はないので、補正は「無」であり、補正值も 0 [d B] であり、このため、トータル補正值は + 3 [d B] である。なお、マスク信号により移動したことを表すために、点線の矢印で表されている。

## 【 0 0 8 4 】

続けて、図 1 0 に示すケース c は、図 1 1 (c) に示すシンボル状態に相当し、実際に送信するシンボルは、I 軸上の●である。また、○から●へのシンボル点の移動は、位相回転によるものである。従って、シンボルは位相回転されるので、図 1 0 のケース c を参照すると、マスク信号は「無」であり、補正值も 0 [d B] である。一方、位相回転による補正は、「有」であり、補正值は、+ 3 [d B] である。このため、トータル補正值は + 3 [d B] である。なお、位相回転により移動したことを表すために、実線の矢印で表されており、点線及び実線の矢印は、いずれも、以下の説明において同様の意味で使用する。

## 【 0 0 8 5 】

さらに、図 1 0 に示すケース d は、図 1 1 (d) に示すシンボル状態に相当し、実際に送信するシンボルは、非軸上の○である。従って、○は、いったん、マスク信号により I 軸上に移動されるが、再度、位相回転により非軸上に戻され、結局、元の場所のシンボルとして送信されるのである。ここで、図 1 0 のケース d を参照すると、マスク信号は「有」であり、補正值は + 3 [d B] である。また、位相回転による補正も「有」であり、補正值は - 3 [d B] である。このため、トータル補正值は 0 [d B] となるのである。

## 【 0 0 8 6 】

このように、9 点コンスタレーションによる補正と位相回転による補正とが、トータルで補正できるので、回路を効率よく設計でき、これにより、回路規模を大幅に縮小化できる。

このような構成によって、拡散処理・位相回転部 9 0 c が、9 点コンスタレーションを用いたシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力し（位相回転ステップ）、コーダ部 9 0 a が、マスク信号を出力する（マ

スク信号出力ステップ)。

【0087】

そして、電力補正部1aは、送信に関する電力制御情報に+3[dB]加算及び3[dB]減算をし補正電力制御情報を生成し(補正電力制御情報生成ステップ)、また、生成された電力制御情報及び補正電力制御情報のうち、所望の電力制御情報又は補正電力制御情報を、マスク信号と判別信号とに基づいて、選択出力する(選択出力ステップ)。

【0088】

続いて、電力制御部200は、電力制御情報又は補正電力制御情報を用いて、出力された送信すべきデータの振幅を制御する(振幅制御ステップ)。

このように、9点コンスタレーションにおいて、シンボルの位相回転後に、送信シンボル電力が調整される。

また、このように、第1実施形態にて得られる利点のほかに、9点コンスタレーションによる補正と、位相回転による補正とが、電力制御装置30aによって、一気に行なえる。

【0089】

このようにして、電力補正部1aにおける電力補正に必要な、制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる。

(A2) 本発明の第1実施形態の第2変形例の説明

第1実施形態及び第1変形例における変調方式は、通常のQPSKであったが、第2変形例における変調方式は、45度シフトQPSKを用いた場合におけるものである。この45度シフトQPSKとは、W-CDMA(Wide Band-CDMA: 広帯域CDMA)方式が用いられているシステムに用いられるものである。すなわち、45度シフトQPSKは、予め、45[度]だけ位相をシフトして、マスク信号がない場合の位相回転前のシンボルがI軸又はQ軸上に配置するようにし、また、マスク信号がある場合の位相回転前のシンボルが非軸上に配置するのである。

【0090】

なお、第2変形例においても、図1、図2にそれぞれ示したシステム100及

び基地局 2 0 の送信部と同様の構成である。

図 1 2 は本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例に係る電力制御装置のブロック図である。この図 1 2 に示す電力制御装置 3 0 b が電力制御装置 3 0 (図 3 参照) と異なるところは、入力側に設けられた、位相回転補正部 1 4 b が、 $-3$  [dB] 補正するようになっている点である。

#### 【0091】

この位相回転補正部 1 4 b は、拡散処理・位相回転部 9 0 c から出力された電力制御情報の値を補正するものであって、負補正回路 (演算部) 1 2 a と、セレクタ (選択部) 1 1 a とをそなえて構成されている。

なお、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、更なる説明を省略する。

#### 【0092】

ここで、45度シフト QPSK が用いられているので、通常の QPSK に対して、45度シフトした QPSK 変調の I 軸、Q 軸のシンボルの片方をマスクすることによって、例えば図 1 3 に示すような 9 点コンスタレーションが実現される。

図 1 3 は 45度シフト QPSK における 9 点コンスタレーションのシンボル点配置を示す図である。図 6 に示す 9 点コンスタレーションとは、○と●との位置関係が、対照的になっている。すなわち、I 軸及び Q 軸上の○はいずれもマスクされることによって●に一致するようになっている。ここで、原点は I 軸、Q 軸ともに、マスクされることによって選択されるようになっている。

#### 【0093】

なお、9 点コンスタレーション (図 6 参照) においては、マスク信号がない場合は、回転前のシンボルは、非軸上に配置されている。

また、図 1 4 は本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例に係る電力補正部 1 b の電力補正を説明するための図であり、○は通常の QPSK におけるシンボルを表し、また、●は 9 点コンスタレーションにおけるシンボルを表す。ここで、図 1 2 に示す P 1 と付したところの電力制御情報は、図 1 3 に示す通常の QPSK のシンボルである○のシンボルに対して、設定された送信シンボル電力制御情報 (=

実際に送信するシンボル電力値)となる。従って、マスク信号によって、○から●に変調された場合には、図13に示すようになるので、 $-3$  [dB]の補正が必要になるのである。

【0094】

すなわち、図14に示す1において、シンボル○に対して、例えばAという電力が設定される。このときの電力制御後のデータ(図12に示すP3と付したところ参照)は、(A, 0)であり、送信電力は(A, A)である。ここで、Aは振幅を表す。次に、2のように、Q軸側のシンボルがマスクされる。3において、Q軸側のシンボルのマスクされたので、 $-3$  [dB]の補正が必要となり、図12に負補正回路12aが設けられているのである。その理由は、補正しなければ、図12に示すP3においては、(A, A)となるからである。

【0095】

このような構成によって、第2変形例におけるシンボル電力は、第1実施形態におけるものとほぼ同様に補正される。そして、図3に示すマスク信号の論理を反転するようにして、他の9点コンスタレーションを用いた電力制御が可能となる。

このようにして、9点コンスタレーションにおいて、シンボルの位相回転後に、送信シンボル電力が調整され、電力補正部1bにおける電力補正に必要な、制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる。

【0096】

(A3) 第1実施形態の第3変形例の説明

W-CDMA方式において45度シフトQPSKを用いた場合においても、2段階の電力補正を、1段階にして、回路規模を縮小できる。

図15は本発明の第1実施形態の第3変形例に係る電力制御装置のブロック図である。この図15に示す電力制御装置30cは、拡散処理・位相回転部90c(図2参照)から出力された、各ユーザについての拡散データの電力制御又は電力補正をするものである。換言すれば、電力制御装置30cは、9点コンスタレーションによる補正と、位相回転による補正との2種類を一気に行なうようになっている。



## 【0097】

また、図15に示すもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、更なる説明を省略する。以下、図16と図17(a)～(d)とを用いて、トータル補正值について説明する。

図16は本発明の第1実施形態の第3変形例に係る電力制御装置30cのトータル補正值を説明するための図である。この図16に示す表図の左欄と右欄とには、それぞれ、9点コンスタレーションによる補正（マスクによる補正）における補正值のパターンと、位相回転による補正における補正值のパターンとが4種類づつ表示されている。また、図16に示す○、●は、それぞれ、図13に示す9点コンスタレーションにおけるシンボル○、●を意味している。

## 【0098】

図17(a)～(d)はいずれも本発明の第1実施形態の第3変形例に係るシンボル状態を説明するための図であり、横軸、縦軸はそれぞれ、I軸、Q軸を表している。

図16に示すケースaは、図17(a)のシンボル状態に相当し、図17(a)に示す○は実際に送信するシンボルを表している。従って、図16のケースaにおいて、マスク信号は「無」であり、また、位相回転による補正も「無」である。このため、トータル補正值は0[dB]である。

## 【0099】

次に、図16に示すケースbは、図17(b)に示すシンボル状態に相当し、実際に送信するシンボルは、非軸上の●である。ここで、○から●へのシンボル点の移動は、マスクによるものである。従って、図16のケースbを参照すると、マスク信号は「有」であり、補正值は-3[dB]である。また、位相回転による補正は「無」であり、トータル補正值は-3[dB]である。

## 【0100】

続けて、図16に示すケースcは、図17(c)に示すシンボル状態に相当し、実際に送信するシンボルは、非軸上の●である。また、○から●へのシンボル点の移動は、位相回転によるものである。従って、図16のケースcを参照すると、マスク信号は「無」である。一方、位相回転による補正は、「有」であり、

補正值は、 $-3$  [dB] である。このため、トータル補正值は $-3$  [dB] である。

#### 【0101】

さらに、図16に示すケースdは、図17(d)に示すシンボル状態に相当し、実際に送信するシンボルは、I軸上の○である。ここで、○は、いったん、マスク信号により非軸上に移動され、再度、位相回転によりI軸上に戻され、元の場所のシンボルとして送信されるのである。ここで、図16のケースdを参照すると、マスク信号は「有」であり、補正值は $-3$  [dB] であり、また、位相回転による補正も「有」であり、補正值は $+3$  [dB] である。このため、トータル補正值は $0$  [dB] となる。

#### 【0102】

このように、9点コンスタレーションによる補正と位相回転による補正とが、トータルで補正できるので、回路を効率よく設計でき、これにより、回路規模を大幅に縮小化できる。

このような構成によって、第3変形例におけるシンボル電力は、第1実施形態の第1変形例におけるものとほぼ同様に補正される。

#### 【0103】

そして、このように、9点コンスタレーションにおいて、シンボルの位相回転後に、送信シンボル電力が調整され、電力補正部1cにおける電力補正に必要な、制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる。

#### (A4) 第1実施形態の第4変形例の説明

上記の各実施態様においては、いずれも、I軸、Q軸のマスク信号がEXOR部13を介して1ビットにされていた。

#### 【0104】

第4変形例においては、EXOR部13が設けられずに、3ビットのまま処理されるようになっている。第4変形例においては、電力制御装置30（図3参照）及び電力制御装置30b（図12参照）が有するセレクタ11、11aのそれぞれに入力する信号ビット数を3種類にして、EXOR部13を不要としているのである。

## 【0105】

図18は本発明の第1実施形態の第4変形例に係る電力制御装置のブロック図であり、また、図19は本発明の第1実施形態の第4変形例に係る他の電力制御装置のブロック図である。これらの図18、図19にそれぞれ示す電力制御装置30d、30eは、いずれも、拡散処理・位相回転部90cから出力された、各ユーザについての拡散データの電力制御又は電力補正をするものである。

## 【0106】

ここで、図18に示す電力補正部1dは、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、位相回転前シンボルの振幅値を補正し補正振幅値を電力制御部200に入力するものであって、マスク信号補正部14cと、位相回転補正部14bとをそなえて構成されている。

## 【0107】

このマスク信号補正部14cは、送信に関する電力制御情報をマスク信号に基づいて補正し、補正後電力制御情報を出力するものであって、正補正回路12bと、セレクタ11cとをそなえて構成されている。このセレクタ11cは、電力制御情報及び正補正回路12bから出力された補正電力制御情報のうち、所望の電力制御情報又は補正電力制御情報を、判別信号とマスク信号とに基づき補正振幅値として出力するものである。

## 【0108】

また、図18に示す位相回転補正部14bは、マスク信号補正部から出力された補正後電力制御情報を判別信号に基づいて補正し、補正振幅値を電力制御部200に入力するものであって、負補正回路12aと、正補正回路12bと、セレクタ11bとをそなえて構成されている。このセレクタ11bは、電力制御情報及び負補正回路12a、正補正回路12b（演算部）から出力された補正電力制御情報のうち、所望の電力制御情報又は補正電力制御情報を、判別信号とマスク信号とに基づき補正振幅値として出力するものである。

## 【0109】

また、セレクタ11b、11cは、いずれも、内部にEXOR回路（図示省略

）を有し、セレクト信号のビット幅が3ビットである点が、セクタ11, 11aと異なる。さらに、セクタ11b、11cの機能は、いずれも、例えばロジック回路により実現される。

なお、これらの図18, 図19にそれぞれ示すもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、更なる説明を省略する。

#### 【0110】

そして、電力制御装置30dは、9点コンスタレーションによる補正と、位相回転による補正とを併せて補正するようになっている。加えて、トータル補正值についても、図10及び図11(a)～(d)を用いて説明したものと同様であるので、重複した説明を省略する。

これにより、図18に示すコーダ部90aは、電力制御装置30dに対して、I軸、Q軸のそれぞれについてのマスク信号を入力する。そして、入力されたI軸、Q軸のマスク信号とマスク信号拡散処理・位相回転部90cから入力された判別信号とは、それぞれ、マスク信号補正部14c、位相回転補正部14bの両方に入力されるようになっている。従って、この電力制御装置30dは、3ビットのセレクト信号を入力されるのである。

#### 【0111】

また、図19に示す電力制御装置30eについても、電力制御装置30dとほぼ同様であり、9点コンスタレーションによる補正と、位相回転による補正とを併せて補正するようになっている。加えて、トータル補正值についても、図16及び図17(a)～(d)を用いて説明したものと同様であるので、重複した説明を省略する。

#### 【0112】

そして、図18に示す構成によって、電力制御装置30dのシンボル電力は、第1実施形態の第1変形例におけるものとほぼ同様に補正される。

このように、9点コンスタレーションにおいて、シンボルの位相回転後に、送信シンボル電力が調整され、電力補正部1dにおける電力補正に必要な、制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる。

## 【0113】

また、図19に示す構成によって、電力制御装置30eの電力も電力制御装置30dと同様に補正され、やはり、回路規模を大幅に削減できる。この場合は、電力補正には、3ビット必要となるが、一般例の8ビットよりは、回路規模を削減できる。従って、2種類の補正が一气に行なわれる。

このようにして、電力制御装置30d、30eは、いずれも、上記の電力制御装置30等と異なり、EXOR部13が、位相回転補正部14b、マスク信号補正部14cのセレクト信号の入力側に設けられていないので、回路規模をより一層縮小化することができる。

## 【0114】

## (B) 本発明の第2実施形態の説明

図20は本発明の第2実施形態に係る電力制御装置のブロック図である。この図20に示す電力制御装置30fは、拡散処理・位相回転部90cから出力された、各ユーザについての拡散データの電力制御又は電力補正をするものである。そして、この電力制御装置30fは、9点コンスタレーションによる位相回転がされないところが、第1実施形態の電力制御装置30と異なる。なお、第2実施形態においても、システム100及び基地局20の構成は、第1実施形態にて説明したものと同様のものであるので、更なる説明を省略する。

## 【0115】

そして、電力制御装置30fにおいて、拡散処理・位相回転部90cから出力された電力制御情報は、9点コンスタレーションによる位相回転がされずに、直接、位相回転補正部14に入力されるようになっている。また、コーダ部90aから出力されたI軸、Q軸のマスク信号は、それぞれ、セクタ11に入力されるようになっている。すなわち、このマスク補正だけによって、シンボル点は、45[度]回転させることができるのである。

## 【0116】

なお、コーダ部90aからセクタ11に入力する信号ラインに、EXOR部13を設け、そのEXORした結果を、セクタ11に入力するようにもでき、このようにすれば、やはり、回路規模を削減できる。

このような構成によって、電力制御装置 3 0 f は、位相回転前データ D I, D Q を位相回転させずにマスク補正する。

#### 【 0 1 1 7 】

このように、マスク信号のみで、シンボル点が位相回転し、電力補正が可能となる。また、このように、9 点コンスタレーションにおいて、シンボルの位相回転後に、送信シンボル電力が調整され、電力補正部における電力補正に必要な、制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる。

#### (C) 本発明の第 3 実施形態の説明

第 3 実施形態においては、4 点コンスタレーション (図 5 参照) の場合について説明する。

#### 【 0 1 1 8 】

図 2 1 は本発明の第 3 実施形態に係る電力制御装置のブロック図である。この図 2 1 に示す電力制御装置 3 0 g は、拡散処理・位相回転部 9 0 c から出力された、各ユーザについての拡散データの電力制御又は電力補正をするものであり、電力補正部 1 e と電力制御部 2 0 0 とをそなえて構成されている。

この電力補正部 1 e は、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、位相回転前シンボルの振幅値を補正し補正振幅値を電力制御部 2 0 0 に入力するものであって、セクタ 1 1 と負補正回路 1 2 a (又は正補正回路 1 2 b) とを有する。

#### 【 0 1 1 9 】

また、この図 2 1 に示すもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、更なる説明を省略する。

4 点コンスタレーション (原点を含めると 5 点) の場合は、まず、位相回転しない場合のコンスタレーション (Q P S K の 4 点のそれぞれを指す) について、予め、必要な補正量 (例えば + 3 [d B] 又は - 3 [d B] ) を計算等により求めておく。そして、拡散処理・位相回転部 9 0 c から、電力制御情報と、各シンボルごと (回転量が 4 5, 1 3 5, 2 1 5, 3 1 5 [度] のそれぞれにおけるもの) の判別信号とが、それぞれ、電力補正部 1 e に入力されるようになっている

## 【 0 1 2 0 】

このような構成によって、本発明の電力制御方法は、まず、拡散処理・位相回転部 9 0 c が、4 点コンスタレーションを用いたシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する（位相回転ステップ）。

次に、シンボル点のそれぞれについて所望の補正量を有する電力補正部 1 e が、電力制御情報を、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて、補正電力制御情報を出力する（補正電力制御情報出力ステップ）。

## 【 0 1 2 1 】

続いて、電力制御部 2 0 0 は、この補正電力制御情報出力ステップにて出力された補正電力制御情報を用いて、位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する（振幅制御ステップ）。

このように、電力補正部 1 e は、シンボルごとに、補正の要不要を 1 ビットの判別信号により、知ることができる。

## 【 0 1 2 2 】

また、このように、制御ビット数が減少するので、電力補正部 1 e は、回路規模を削減できる。

## （D）本発明の第 4 実施形態の説明

上記のシンボル点配置においては、本発明は、位相回転のみならず、位相を移動させる変調にも適用できる。

## 【 0 1 2 3 】

すなわち、本発明の第 4 実施形態に係る電力制御装置（図示省略）は、データのシンボル点配置を外部から入力される調整振幅値に基づいて調整することにより振幅調整し、その振幅調整された送信すべきデータを出力する電力制御部と、位相移動前シンボルの振幅値について調整の要不要を表す判別信号とシンボル点成分に起因する位相移動先を表すマスク信号とに基づいて、位相移動前シンボルの振幅値を調整し調整振幅値を電力制御部に入力する電力調整部とをそなえて構成されている。

## 【0124】

そして、このような構成によって、9点コンスタレーションによる補正と、マスク信号による補正とに相当する位相移動が実行され、電力制御が可能となる。

このようにして、位相の回転のみならず、位相移動によっても、送信シンボルの電力が調整され、電力補正部における電力補正に必要な、制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる。

## 【0125】

## (E) その他

本発明は上述した実施態様及び各変形例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

上記の演算部（負補正回路12a，正補正回路12b）は、元の電力制御情報を例えば3[dB]，-3[dB]補正するものであったが、本発明は、この値に限定されるものではない。すなわち、元の電力制御情報を、これら以外の値に補正することも、設計変更により実施される。

## 【0126】

また、位相回転情報は、45[度]ステップに基づき3ビットが用いられていたが、回転量は、さらに細かいステップにすることもでき、その場合には、4ビット以上が用いられる。これにより、システム100が、例えば4相以上の多値PSK変調を用いた場合においても、少ない変更で、実施できるようになる。

加えて、この位相回転情報は、-180~+180[度]の範囲において、割り当てられるようにもできる。例えば、0[度]は"000"，45[度]は"100"，90[度]は"001"，135[度]は"101"，180[度]は"010"とし、そして、-135[度]は"110"，-90[度]は011，-45[度]は111とするのである。

## 【0127】

また、第4実施形態にて説明した方式を用いることによって、例えば4相以上の多値PSKや多値QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 等の変調方式に適用することもできる。また、振幅調整とは、±3[dB]の振幅補正のほか、に、所定の大きさの振幅にすることをも含む。



上記の説明においては、RF回路90fに入力されるものは、既に振幅値を補正された送信すべきデータそのものであるが、その補正振幅値を例えば、2乗して電力に変換したような回路を設けることも可能である。

## 【0128】

すなわち、本発明の電力制御装置（図示省略）は、電力補正部から出力された補正振幅値に基づいて送信シンボル電力を調整する送信シンボル電力調整部をそなえて構成することもできる。

そして、このような送信シンボル電力調整部を設けることにより、無線伝送のみならず、例えば有線伝送することが可能となる。

## 【0129】

図9に示す電力制御装置30aは、電力補正部1aを有する。図12に示す電力制御装置30bは、電力補正部1bを有する。図15に示す電力制御装置30cは、電力補正部1cを有する。図19に示す電力制御装置30eは、電力補正部1eを有する。これらの電力補正部1a、1b、1c、1eは、それぞれ、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、位相回転前シンボルの振幅値を補正し補正振幅値を電力制御部200に入力するものである。

## 【0130】

図2及び図22に示す電力制御・位相補正信号出力部90bは、フレーム生成部としても機能し、フレーム生成と表されている。

## (F) 付記

(付記1) データのシンボル点配置を外部から入力される補正振幅値に基づいて補正することにより振幅制御し、その振幅制御された送信すべきデータを出力する電力制御部と、

位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、該位相回転前シンボルの振幅値を補正し該補正振幅値を該電力制御部に入力する電力補正部とをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御装置。

【 0 1 3 1 】

（付記 2） 該電力制御部及び該電力補正部のうちの少なくとも一方が、  
該シンボル点配置としての 9 点コンスタレーションを用いて変調されたデータ  
を入力されるように構成されたことを特徴とする、付記 1 記載の電力制御装置。

（付記 3） 該電力補正部が、  
該補正振幅値を、シンボルごとに 4 5 度単位で出力するように構成されたこと  
を特徴とする、付記 2 記載の電力制御装置。

【 0 1 3 2 】

（付記 4） 該電力補正部が、  
送信に関する電力制御情報を該マスク信号に基づいて補正し、補正後電力制御  
情報を出力するマスク信号補正部と、  
該マスク信号補正部から出力された該補正後電力制御情報を該判別信号に基づ  
いて補正し、該補正振幅値を該電力制御部に入力する位相回転補正部とをそなえ  
て構成されたことを特徴とする、付記 1 又は付記 2 記載の電力制御装置。

【 0 1 3 3 】

（付記 5） 該マスク信号補正部が、  
該電力制御情報に所定の演算をし演算電力制御情報を出力しうる演算部と、  
該電力制御情報及び該演算部から出力された該演算電力制御情報のうち、所望  
の該電力制御情報又は該演算電力制御情報を、該マスク信号に基づき該補正振幅  
値として出力する選択部とをそなえて構成されたことを特徴とする、付記 4 記載  
の電力制御装置。

【 0 1 3 4 】

（付記 6） 該位相回転補正部が、  
該補正後電力制御情報に所定の演算をし演算補正後電力制御情報を出力しうる  
演算部と、  
該補正後電力制御情報及び該演算部から出力された該演算補正後電力制御情報  
のうち、所望の該補正後電力制御情報又は該演算補正後電力制御情報を、該判別  
信号と該マスク信号とに基づき該補正振幅値として出力する選択部とをそなえて  
構成されたことを特徴とする、付記 5 記載の電力制御装置。

【 0 1 3 5 】

(付記 7) 該電力補正部が、

該電力制御情報に所定の演算をし演算電力制御情報を出しうる演算部と、

該電力制御情報及び該演算部から出力された該演算電力制御情報のうち、所望の該電力制御情報又は該演算電力制御情報を、該判別信号と該マスク信号とに基づき該補正振幅値として出力する選択部とをそなえて構成されたことを特徴とする、付記 2 又は付記 3 記載の電力制御装置。

【 0 1 3 6 】

(付記 8) 該演算部が、

該電力制御情報から所定値を減算した減算電力制御情報を該演算電力制御情報として出力するように構成されたことを特徴とする、付記 5 ～付記 7 のいずれかに記載の電力制御装置。

(付記 9) 該演算部が、

該電力制御情報に所定値を加算した加算電力制御情報を該演算電力制御情報として出力するように構成されたことを特徴とする、付記 5 ～付記 7 のいずれかに記載の電力制御装置。

【 0 1 3 7 】

(付記 1 0) 該マスク信号のそれぞれの論理に基づくシンボル配置情報を該選択部に出力するシンボル配置情報演算部をそなえて構成されたことを特徴とする、付記 5 ～付記 7 のいずれかに記載の電力制御装置。

(付記 1 1) 該電力補正部から出力された該補正振幅値に基づいて送信シンボル電力を調整する送信シンボル電力調整部をそなえて構成されたことを特徴とする、付記 1 記載の電力制御装置。

【 0 1 3 8 】

(付記 1 2) データのシンボル点配置を外部から入力される調整振幅値に基づいて調整することにより振幅調整し、その振幅調整された送信すべきデータを出力する電力制御部と、

位相移動前シンボルの振幅値について調整の要不要を表す判別信号とシンボル点成分に起因する位相移動先を表すマスク信号とに基づいて、該位相移動前シン

ボルの振幅値を調整し該調整振幅値を該電力制御部に入力する電力調整部とをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御装置。

【 0 1 3 9 】

(付記 1 3) 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、

シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号を出力するマスク信号出力ステップと、

送信に関する電力制御情報に所定の演算をし演算電力制御情報を生成する演算電力制御情報生成ステップと、

該演算電力制御情報生成ステップにて生成された該電力制御情報及び該演算電力制御情報のうち、所望の該電力制御情報又は該演算電力制御情報を、該マスク信号出力ステップにて出力された該マスク信号と位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とに基づいて、選択出力する選択出力ステップと、

該選択出力ステップにて選択出力された該電力制御情報又は該演算電力制御情報を用いて、該位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する振幅制御ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御方法。

【 0 1 4 0 】

(付記 1 4) 該位相回転ステップが、

該シンボル点配置としての 9 点コンスタレーションを用いるように構成されたことを特徴とする、付記 1 3 記載の電力制御方法。

(付記 1 5) 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、

該シンボル点のそれぞれについて所望の補正量を有する電力補正部が、電力制御情報を、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて、補正電力制御情報を出力する補正電力制御情報出力ステップと、

該補正電力制御情報出力ステップにて出力された該補正電力制御情報を用いて、該位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する振幅制

御ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御方法。

【0141】

（付記16） 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号に基づいて補正し補正データを出力するコンスタレーション補正ステップと、

該コンスタレーション補正ステップにて補正された該補正データを、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて補正しトータル補正データを出力する位相回転補正ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、電力制御方法。

【0142】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の電力制御装置（請求項1，2）及び電力制御方法（請求項3～5）によれば、以下に述べる効果ないしは利点が得られる。

（1）データのシンボル点配置を外部から入力される補正振幅値に基づいて補正することにより振幅制御し、その振幅制御された送信すべきデータを出力する電力制御部と、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とシンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号とに基づいて、位相回転前シンボルの振幅値を補正し補正振幅値を電力制御部に入力する電力補正部とをそなえて構成されているので、電力補正が必要な場合と、マスク信号の有効信号によって2ビット処理が可能となり、回路規模が簡略化される（請求項1）。

【0143】

（2）前記電力補正部は、送信に関する電力制御情報をマスク信号に基づいて補正し、補正後電力制御情報を出力するマスク信号補正部と、マスク信号補正部から出力された補正後電力制御情報を判別信号に基づいて補正し、補正振幅値を電力制御部に入力する位相回転補正部とをそなえて構成することもでき、このようにすれば、電力補正部における電力補正に必要な、制御ビット数が減少するので、回路規模を削減できる（請求項2）。

【0144】

(3) 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号を出力するマスク信号出力ステップと、送信に関する電力制御情報に所定の演算をし演算電力制御情報を生成する演算電力制御情報生成ステップと、演算電力制御情報生成ステップにて生成された電力制御情報及び演算電力制御情報のうち、所望の電力制御情報又は演算電力制御情報を、マスク信号出力ステップにて出力されたマスク信号と位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号とに基づいて、選択出力する選択出力ステップと、選択出力ステップにて選択出力された電力制御情報又は演算電力制御情報を用いて、位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する振幅制御ステップとをそなえて構成されているので、所望の変調方式において、シンボルの位相回転後に、送信シンボル電力が調整され、回路規模の簡略化に寄与できる（請求項3）。

## 【0145】

(4) 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを位相回転して送信すべきデータを出力する位相回転ステップと、シンボル点のそれぞれについて所望の補正量を有する電力補正部が、電力制御情報を、位相回転前シンボルの振幅値について補正の要不要を表す判別信号に基づいて、補正電力制御情報を出力する補正電力制御情報出力ステップと、補正電力制御情報出力ステップにて出力された補正電力制御情報を用いて、位相回転ステップにて出力された送信すべきデータの振幅を制御する振幅制御ステップとをそなえて構成されているので、電力補正部は、シンボルごとに、補正の要不要をデータ量の小さい判別信号により知ることができ、また、制御ビット数が減少するので、電力補正部は、回路規模を削減できる（請求項4）。

## 【0146】

(5) 所望の変調方式を用いてシンボル点に配置されたデータを、シンボル点成分の少なくとも一方をマスクしたことを示すマスク信号に基づいて補正し補正データを出力するコンスタレーション補正ステップと、コンスタレーション補正ステップにて補正された補正データを、位相回転前シンボルの振幅値について補

正の要不要を表す判別信号に基づいて補正しトータル補正データを出力する位相回転補正ステップとをそなえて構成されているので、電力補正部に入力されるビット数が削減され、複数のユーザについて考慮すると、回路規模が大幅に縮小化される（請求項５）。

## 【 0 1 4 7 】

（６）前記電力制御部及び前記電力補正部が、９点コンスタレーションを用いて変調されたデータを入力されるように構成されてもよく、このようにすれば、例えばＣＤＭＡ方式を用いてユーザの容量増加を促進できる。

（７）前記電力補正部が、補正振幅値を、シンボルごとに４５度単位で出力するように構成されてもよく、このようにすれば、２ビットの情報のみでシンボル点配置を送受信できる。

## 【 0 1 4 8 】

（８）前記マスク信号補正部、前記位相回転補正部及び前記電力補正部が、いずれも、演算部と、選択部とをそなえて構成されてもよく、このようにすれば、必要な振幅値が、簡単な選択回路で実現でき、回路規模の縮小化を促進できる。

（９）前記演算部が、電力制御情報から所定値を減算するように構成されてもよく、また、電力制御情報に所定値を加算するように構成されてもよく、このようにすれば、簡単なロジック回路で設計可能となる。

## 【 0 1 4 9 】

（１０）例えばＥＸＯＲを行なうシンボル配置情報演算部をさらに設けてもよく、このようにすれば、Ｉ軸又はＱ軸についての論理と素子の論理とが一致するので、回路規模を削減できる。

（１１）電力補正部から出力された補正振幅値に基づいて送信シンボル電力を調整する送信シンボル電力調整部をそなえて構成されてもよく、このようにすれば、無線伝送のみならず、例えば有線伝送することが可能となる。

## 【 0 1 5 0 】

（１２）前記位相回転ステップが、９点コンスタレーションを用いるように構成されてもよく、このようにすれば、例えばＣＤＭＡ方式を用いてユーザの容量増加を促進できる。

(13) また、本発明の電力制御装置は、データのシンボル点配置を外部から入力される調整振幅値に基づいて調整することにより振幅調整し、その振幅調整された送信すべきデータを出力する電力制御部と、位相移動前シンボルの振幅値について調整の要不要を表す判別信号とシンボル点成分に起因する位相移動先を表すマスク信号とに基づいて、前記位相移動前シンボルの振幅値を調整し前記調整振幅値を前記電力制御部に入力する電力調整部とをそなえて構成されているので、種々の変調方式に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態に係る移動通信システムの概略構成図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態に係る基地局の送信部の要部を示す図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態に係る電力制御装置のブロック図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態に係る位相回転時の電力補正の概略構成を示す図である。

【図 5】

4 点コンスタレーションのシンボル点配置を示す図である。

【図 6】

通常の QPSK における 9 点コンスタレーションを示す図である。

【図 7】

(a), (b) はいずれも本発明の第 1 実施形態に係る位相回転情報の一例を示す図である。

【図 8】

本発明の第 1 実施形態に係る電力補正部の電力補正を説明するための図である。

【図 9】

本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例に係る電力制御装置のブロック図である。



【図 1 0】

本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例に係る電力制御装置のトータル補正値を説明するための図である。

【図 1 1】

(a) ~ (d) はいずれも本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例に係るシンボル状態を説明するための図である。

【図 1 2】

本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例に係る電力制御装置のブロック図である。

【図 1 3】

45 度シフト QPSK における 9 点コンスタレーションのシンボル点配置を示す図である。

【図 1 4】

本発明の第 1 実施形態の第 2 変形例に係る電力補正部の電力補正を説明するための図である。

【図 1 5】

本発明の第 1 実施形態の第 3 変形例に係る電力制御装置のブロック図である。

【図 1 6】

本発明の第 1 実施形態の第 3 変形例に係る電力制御装置のトータル補正値を説明するための図である。

【図 1 7】

(a) ~ (d) はいずれも本発明の第 1 実施形態の第 3 変形例に係るシンボル状態を説明するための図である。

【図 1 8】

本発明の第 1 実施形態の第 4 変形例に係る電力制御装置のブロック図である。

【図 1 9】

本発明の第 1 実施形態の第 4 変形例に係る他の電力制御装置のブロック図である。

【図 2 0】

本発明の第 2 実施形態に係る電力制御装置のブロック図である。

【図 2 1】

本発明の第 3 実施形態に係る電力制御装置のブロック図である。

【図 2 2】

基地局の送信部の要部を示す図である。

【図 2 3】

電力制御装置のブロック図である。

【図 2 4】

9 点コンスタレーションを説明するための図である。

【図 2 5】

(a), (b) はそれぞれ基地局において回転量が得られることを説明するための図である。

【図 2 6】

位相回転された後のシンボル配置を説明するための図である。

【図 2 7】

位相回転時の電力補正を説明するための図である。

【図 2 8】

位相回転時の電力補正回路を説明するための図である。

【図 2 9】

(a) ~ (c) はそれぞれ電力値の補正を説明するための図である。

【符号の説明】

1, 1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 1 e 電力補正部

1 0 移動局

1 1, 1 1 a, 1 1 b, 1 1 c セレクタ

1 2 a 負補正回路

1 2 b 正補正回路

1 3 EXOR 部

1 4, 1 4 b 位相回転補正部

1 4 a, 1 4 c マスク信号補正部

2 0 基地局

21 送信部

30, 30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f, 30g 電力制

御装置

80 ネットワーク

90a コーダ部

90b 電力制御部・位相補正信号出力部（フレーム生成部）

90c 拡散処理・位相回転部

90e 多重部

90f RF部

90g アンテナ

90h ATM処理部

90i 回転制御部

91 拡散処理部

92 受信部

100 移動通信システム

101 位相器

200 電力制御部

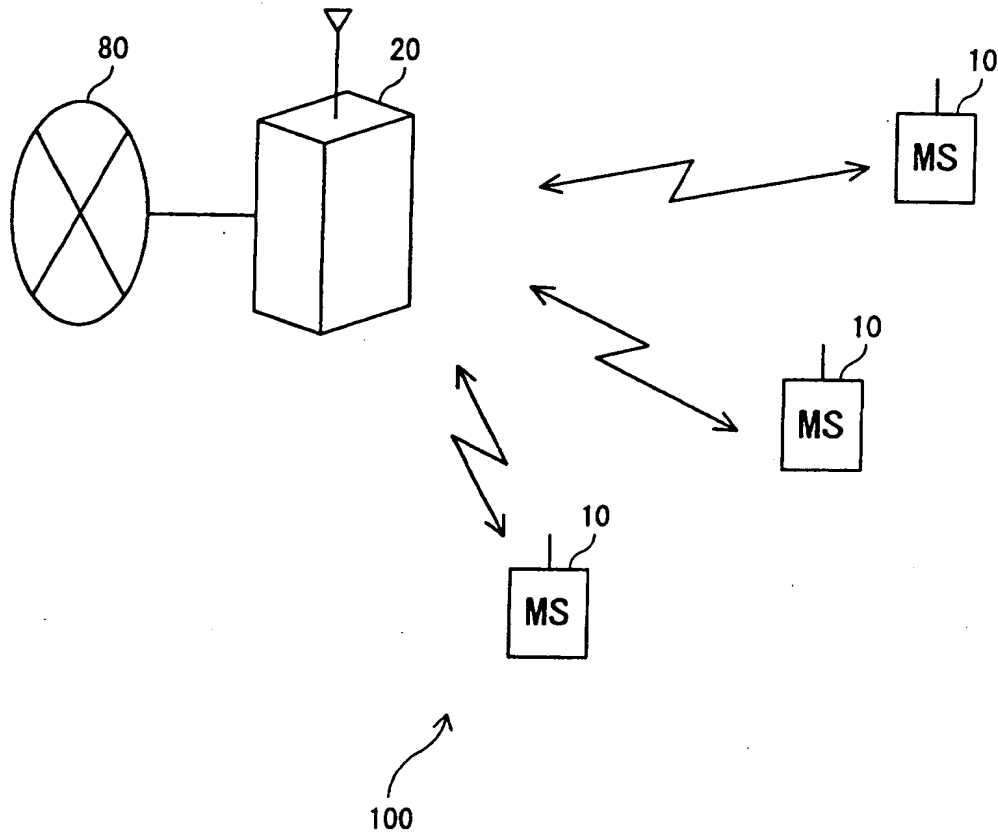
201 正負反転部

202a I側セレクタ部

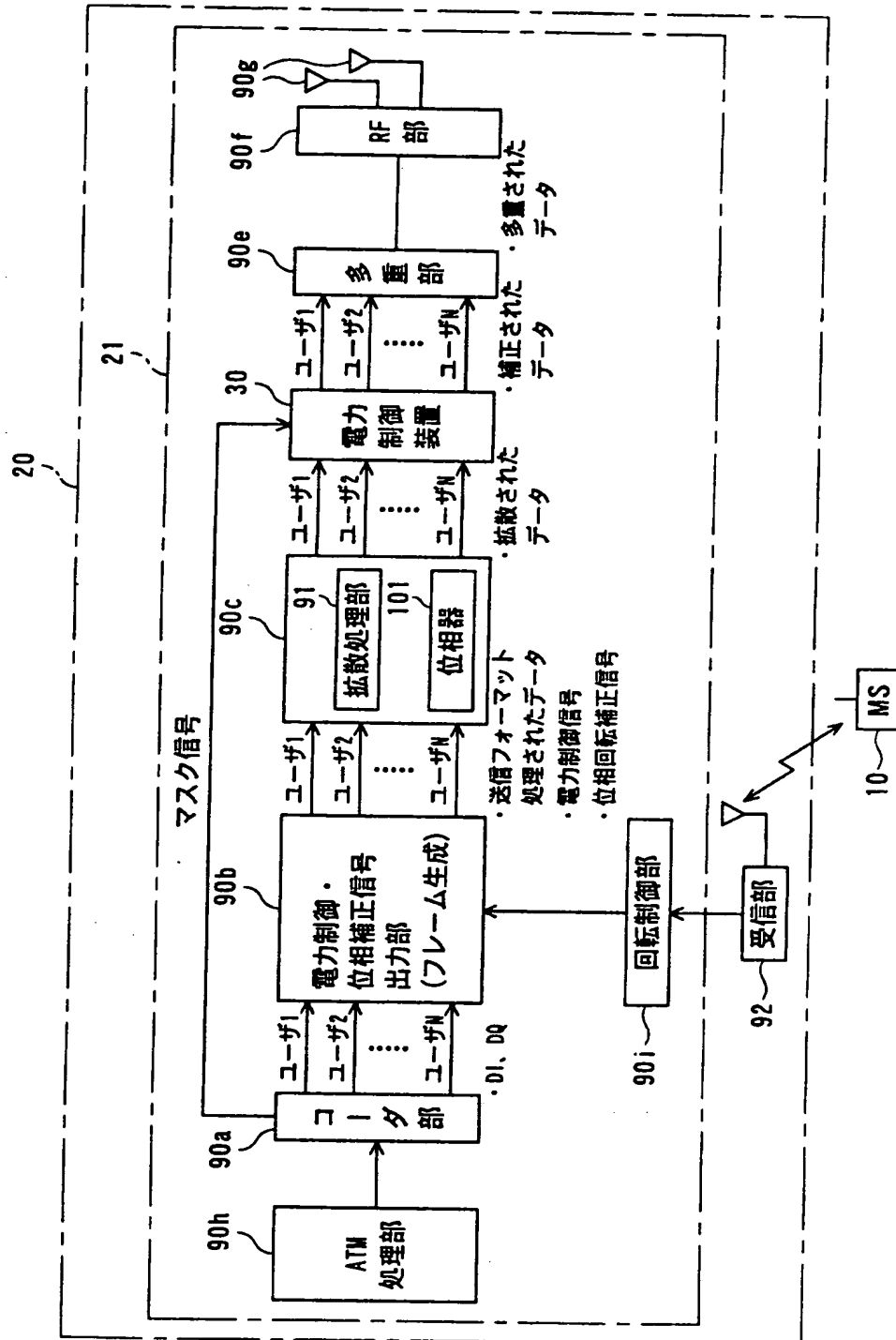
202b Q側セレクタ部

【書類名】 図面

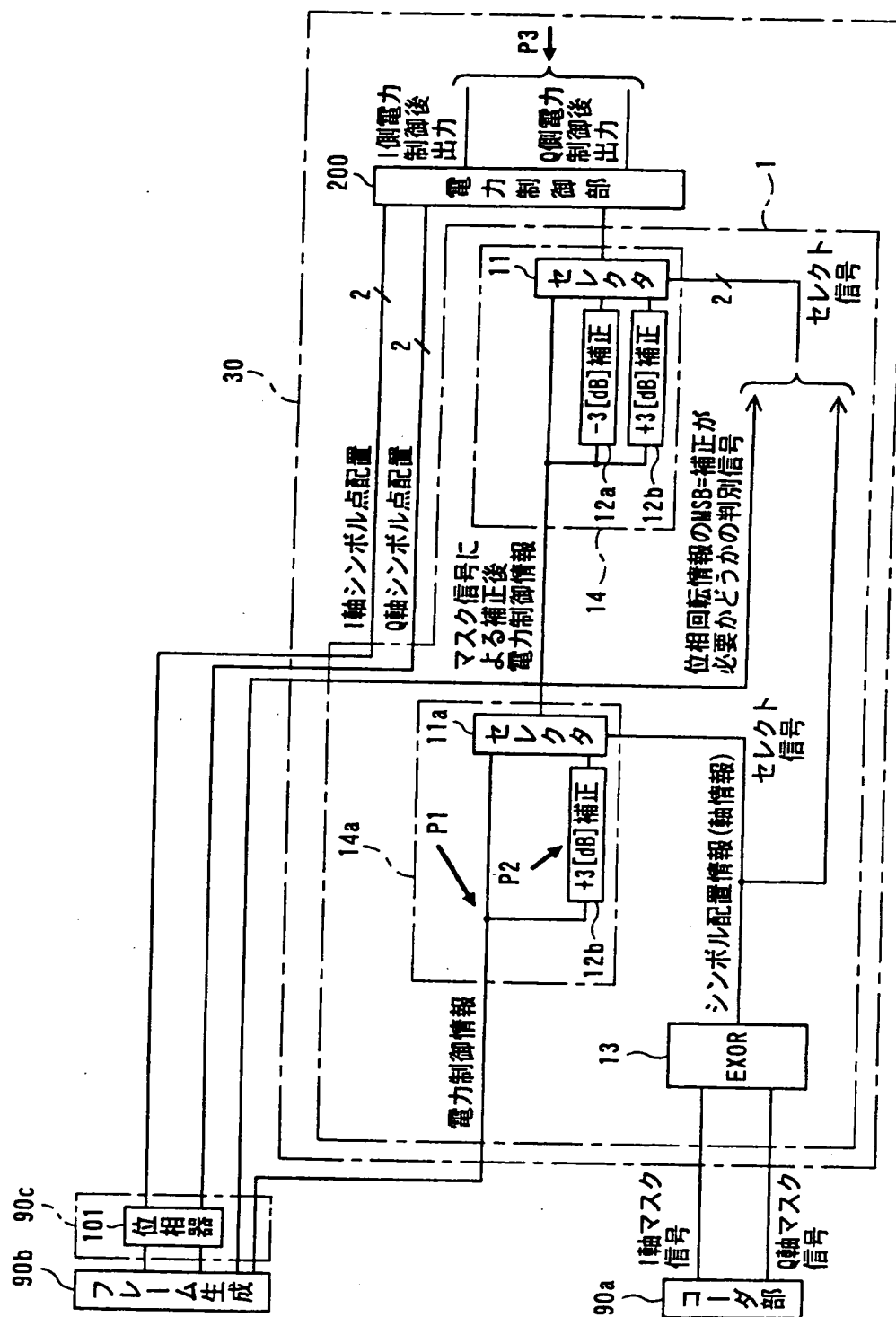
【図 1】



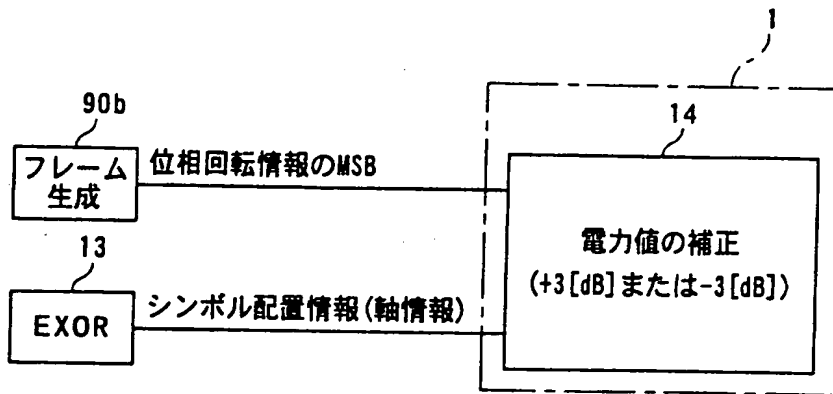
【図 2】



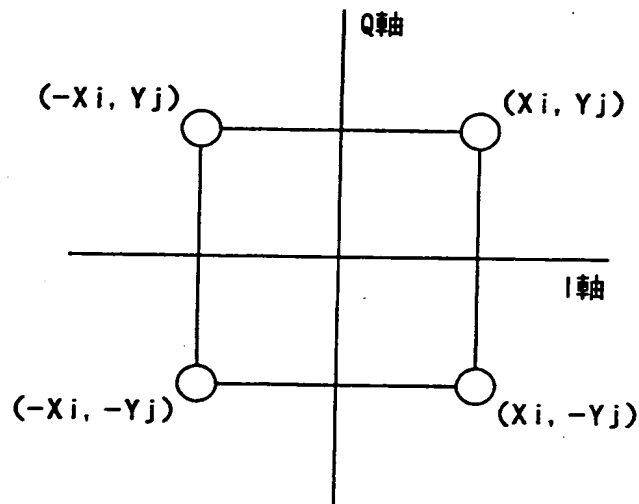
【図 3】



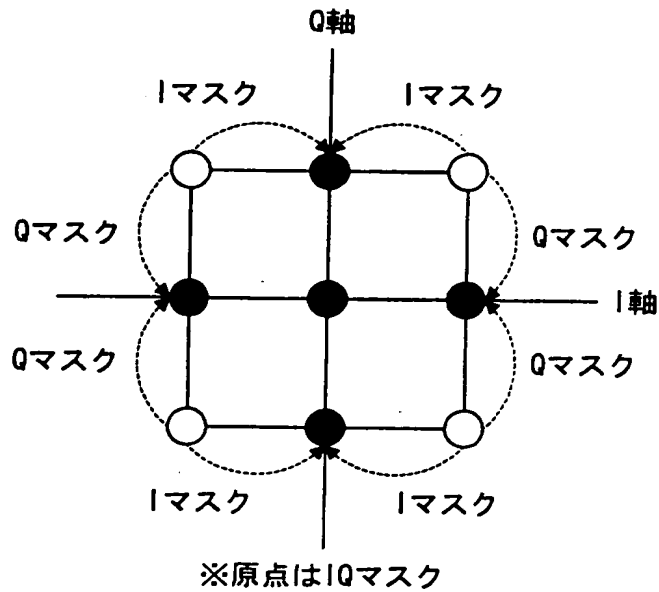
【図 4】



【図 5】



【図 6】

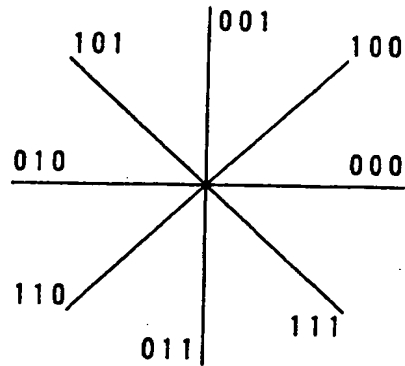


【図 7】

(a)

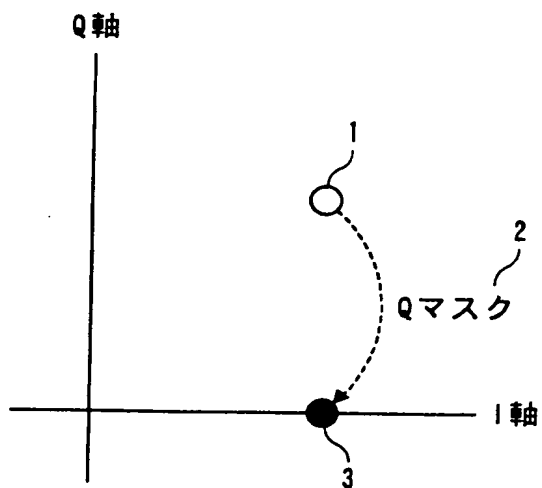
位相回転量[度]	割り当てビット
0	000
90	001
180	010
270	011
45	100
135	101
225	110
315	111

(b)

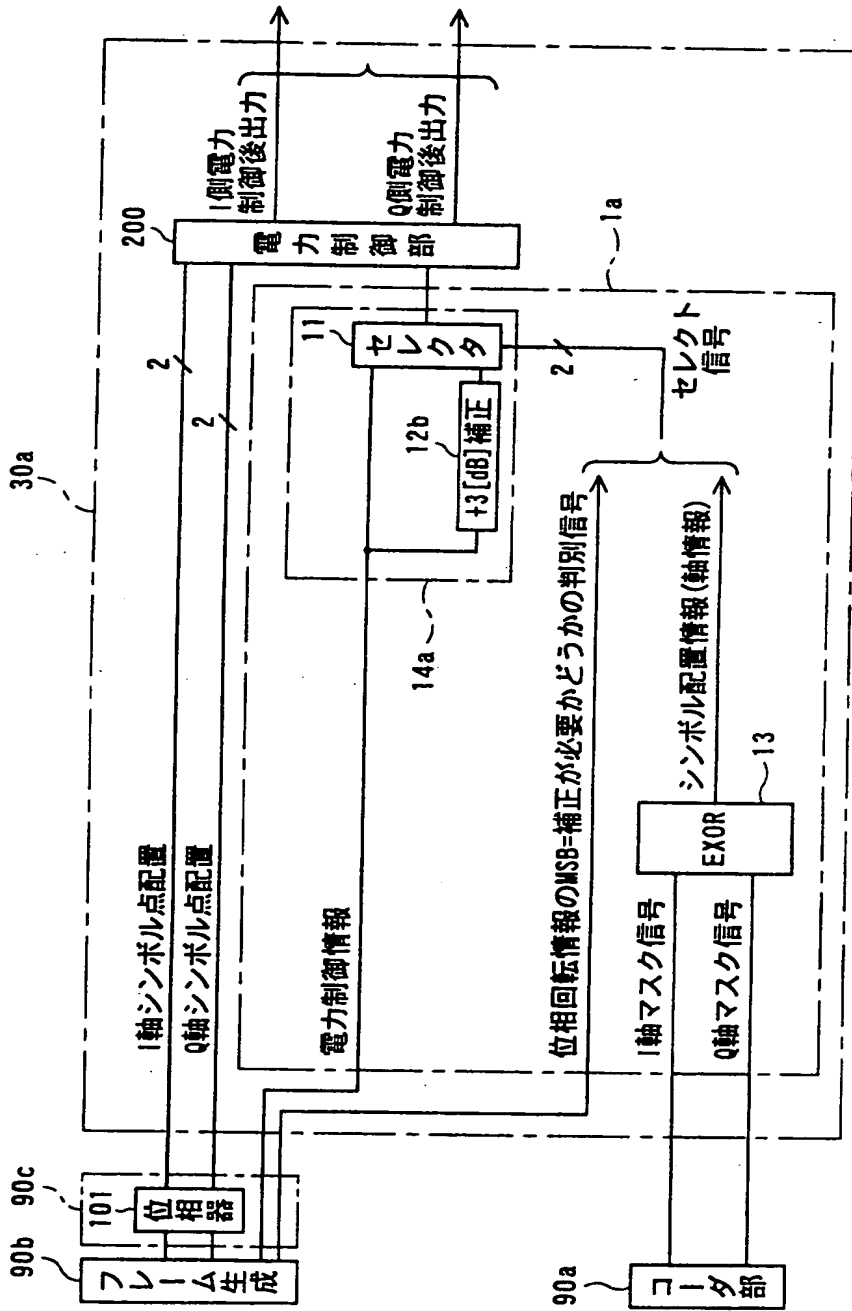




【図8】



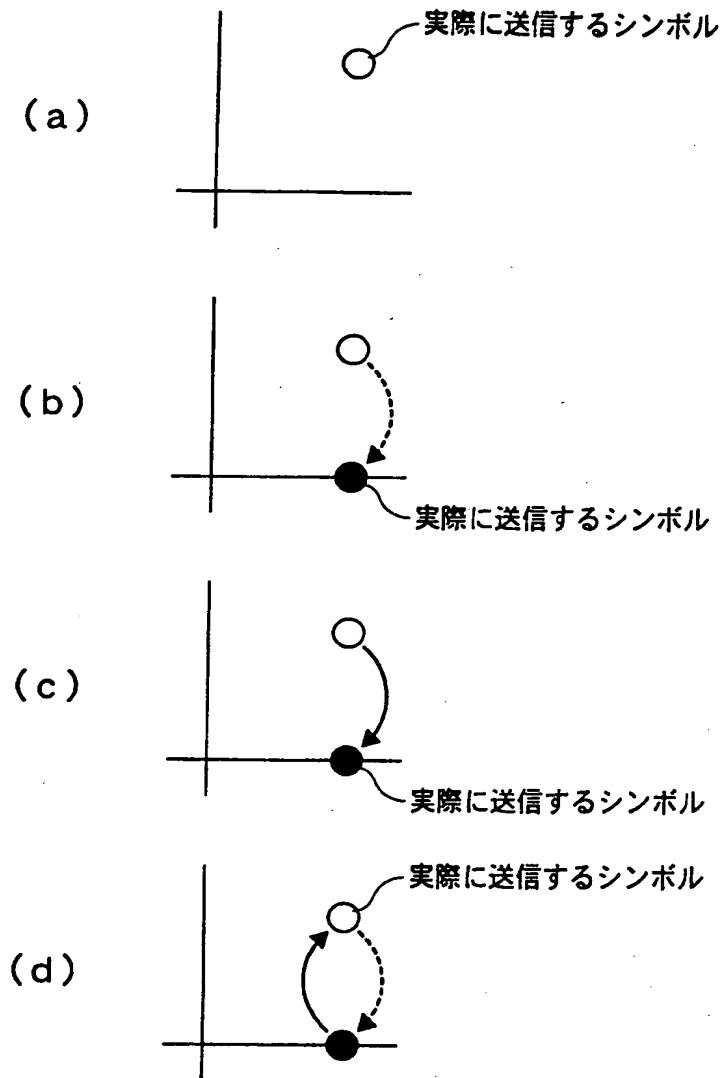
【図 9】



【図 1 0】

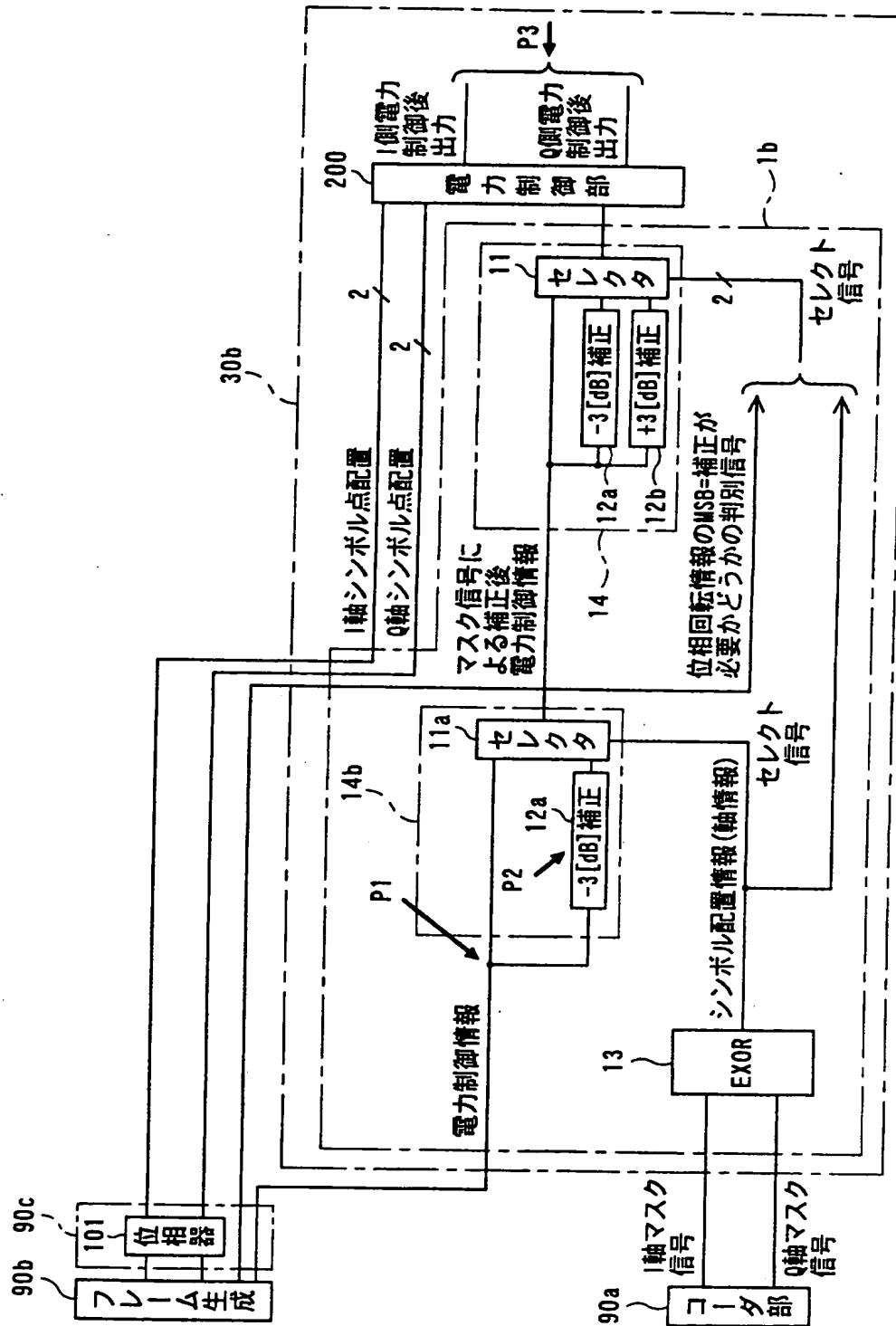
ケース	9点コンスタレーションによる補正 (=マスク信号による補正)		位相回転による補正		トータル 補正值
	マスク信号の有・無	補正值	補正の有・無	補正值	
a	無( ○時)	0[dB]	無	0[dB]	0[dB]
b	有( ●時)	+3[dB]	無	0[dB]	+3[dB]
c	無( ○時)	0[dB]	有	+3[dB]	+3[dB]
d	有( ●時)	+3[dB]	有	-3[dB]	0[dB]

【図 1 1】

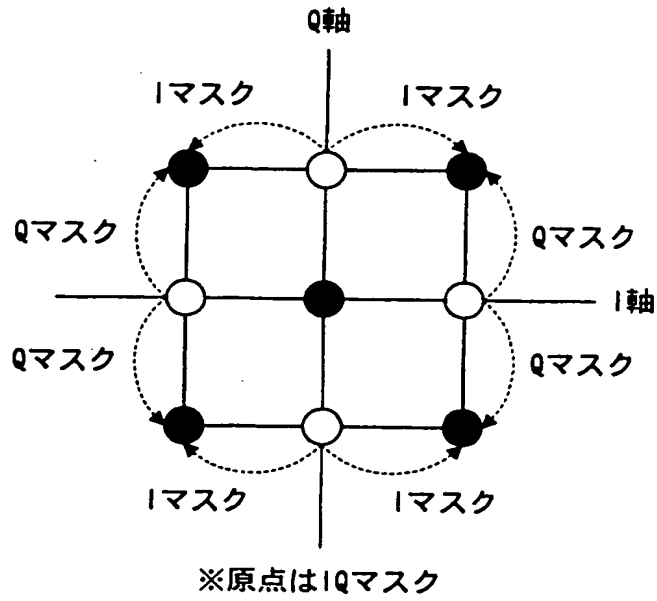


- 通常のQPSKシンボル
- マスク信号、もしくは位相回転で移動したシンボル
- > マスク信号によるシンボル点移動
- > 位相回転によるシンボル点移動

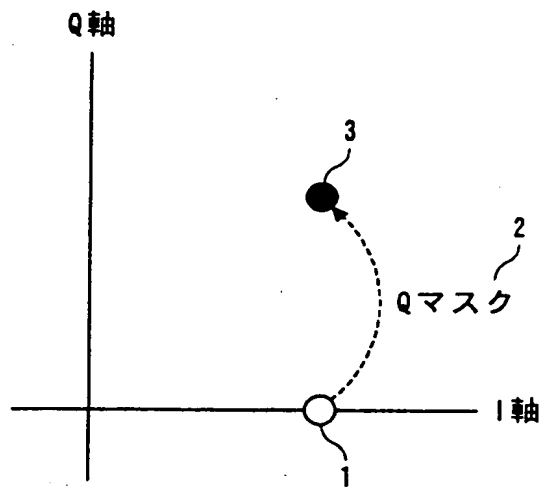
【図 12】



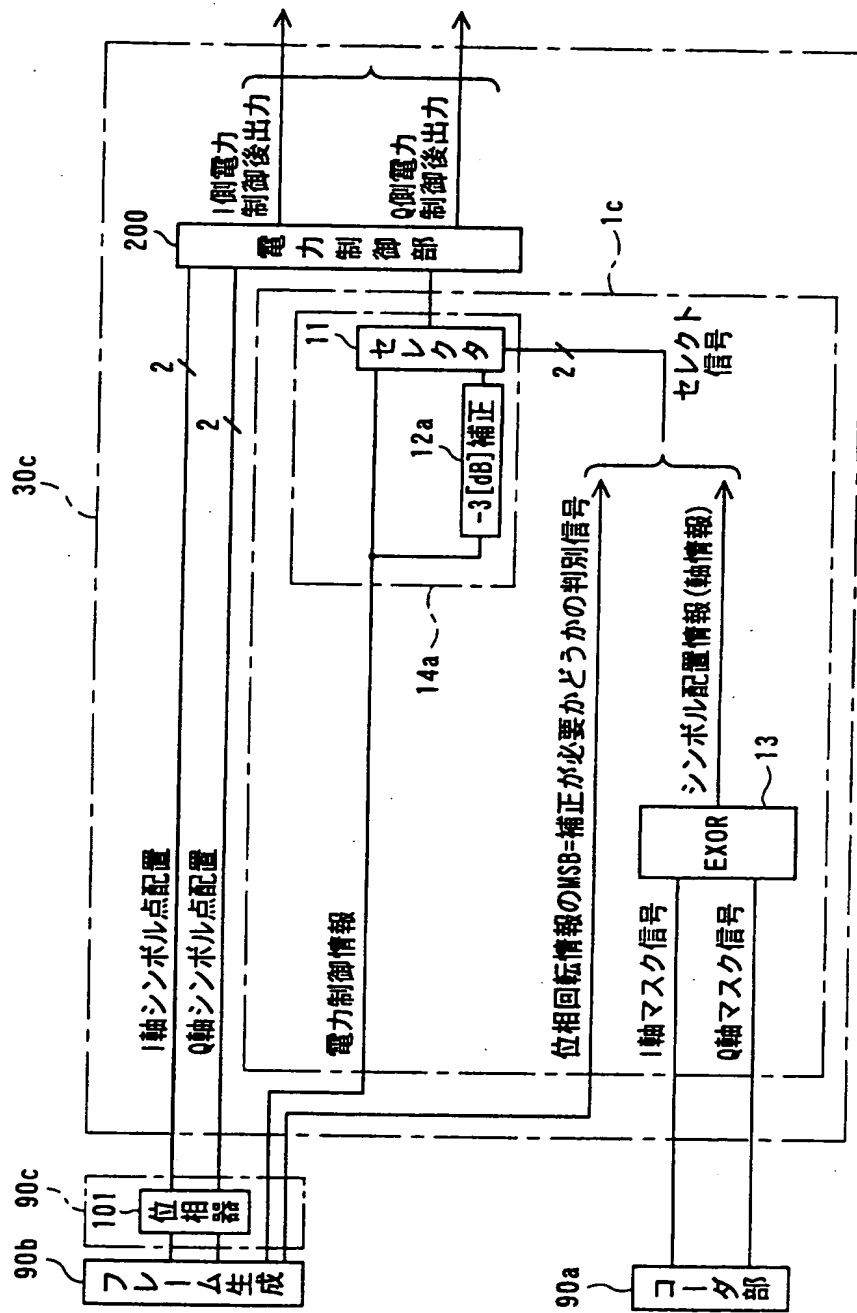
【図13】



【図14】



【図15】

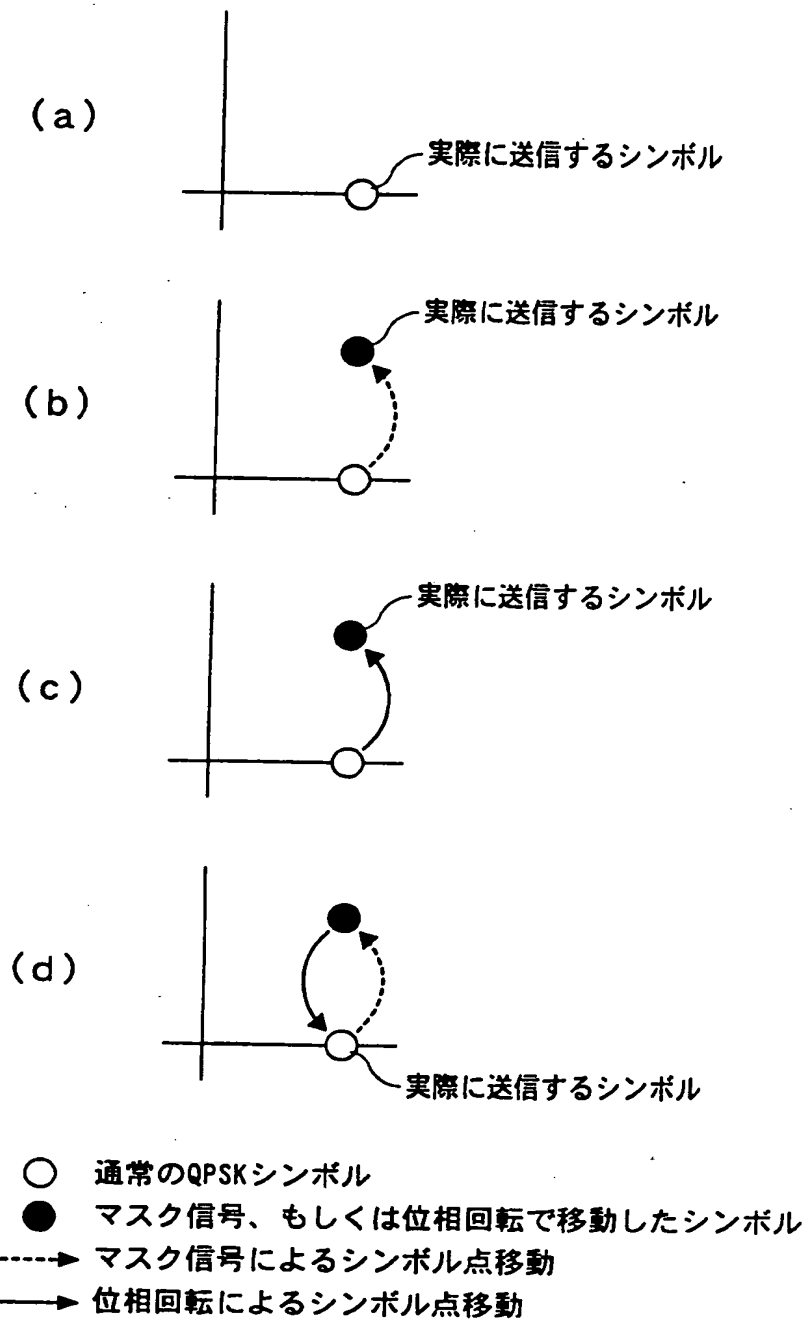


【図 1 6】

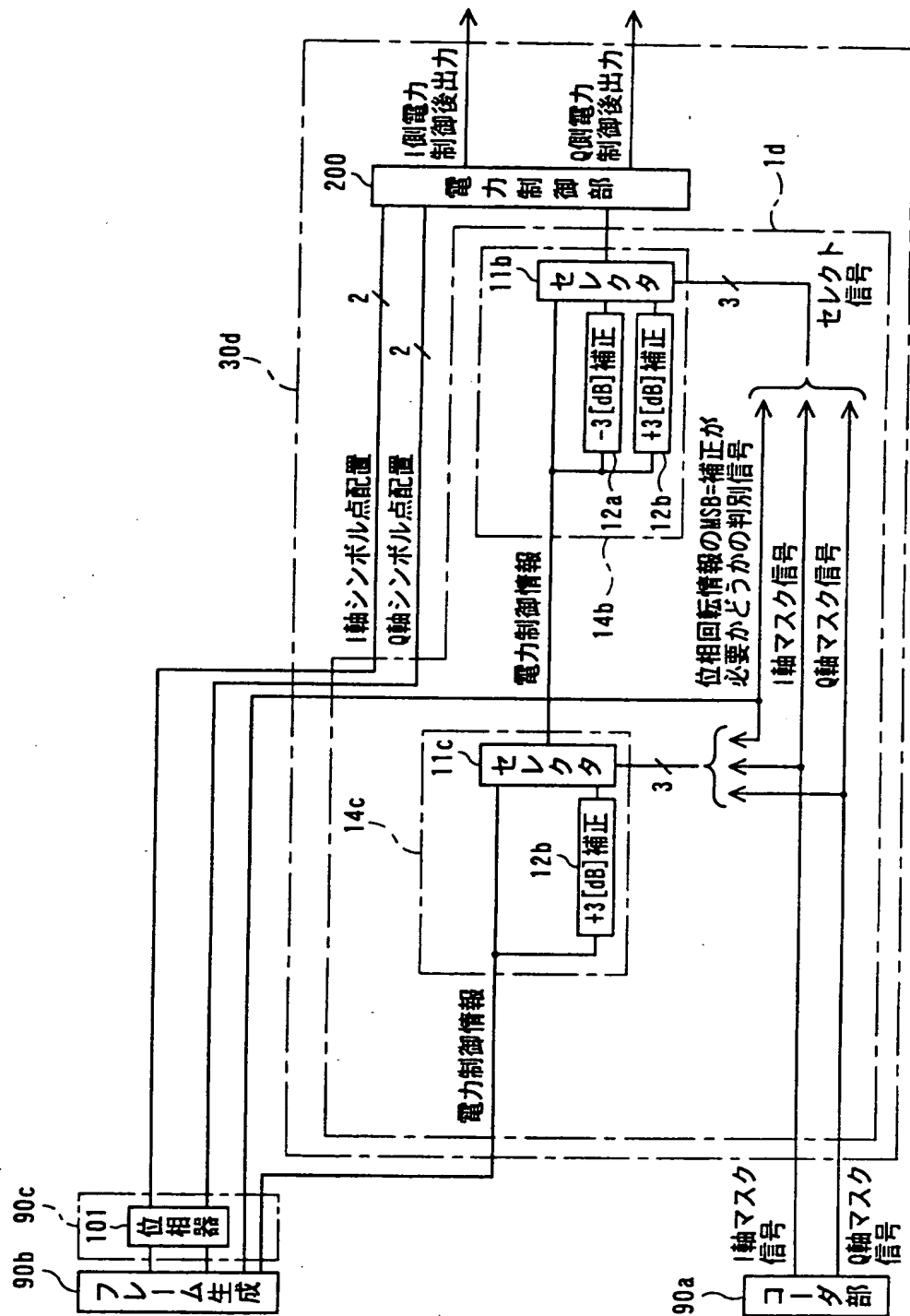
ケース	9点コンスタレーションによる補正 (=マスク信号による補正)		位相回転による補正		トータル 補正值
	マスク信号の有・無	補正值	補正の有・無	補正值	
a	無( ○時)	0[dB]	無	0[dB]	0[dB]
b	有( ●時)	-3[dB]	無	0[dB]	-3[dB]
c	無( ○時)	0[dB]	有	-3[dB]	-3[dB]
d	有( ●時)	-3[dB]	有	+3[dB]	0[dB]



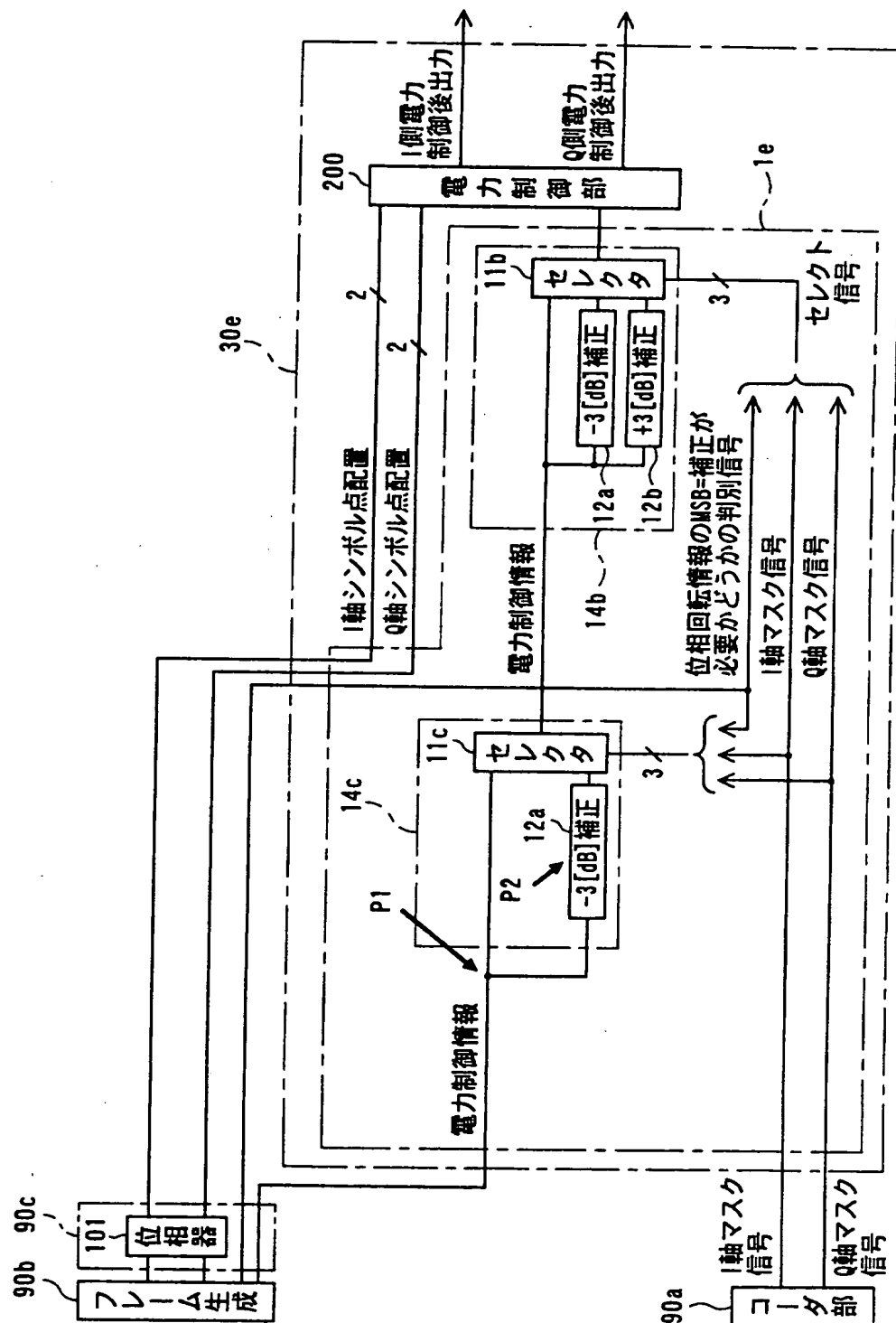
【図 17】



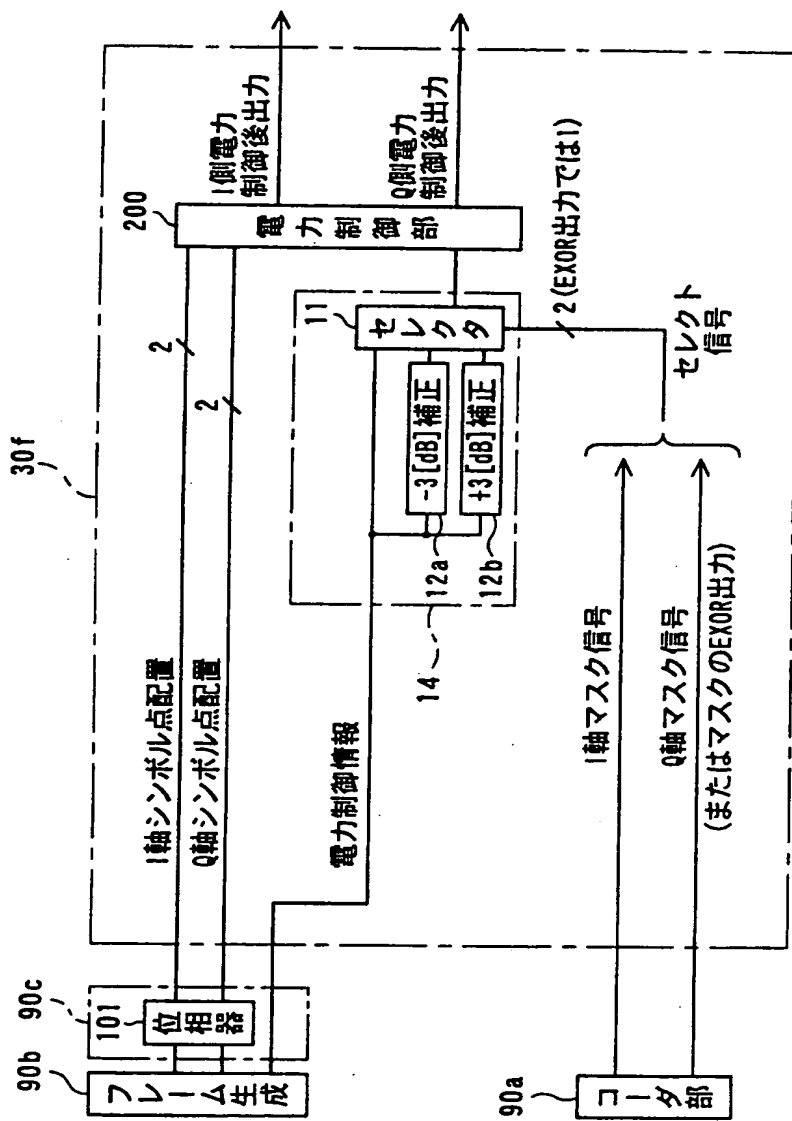
【図 18】



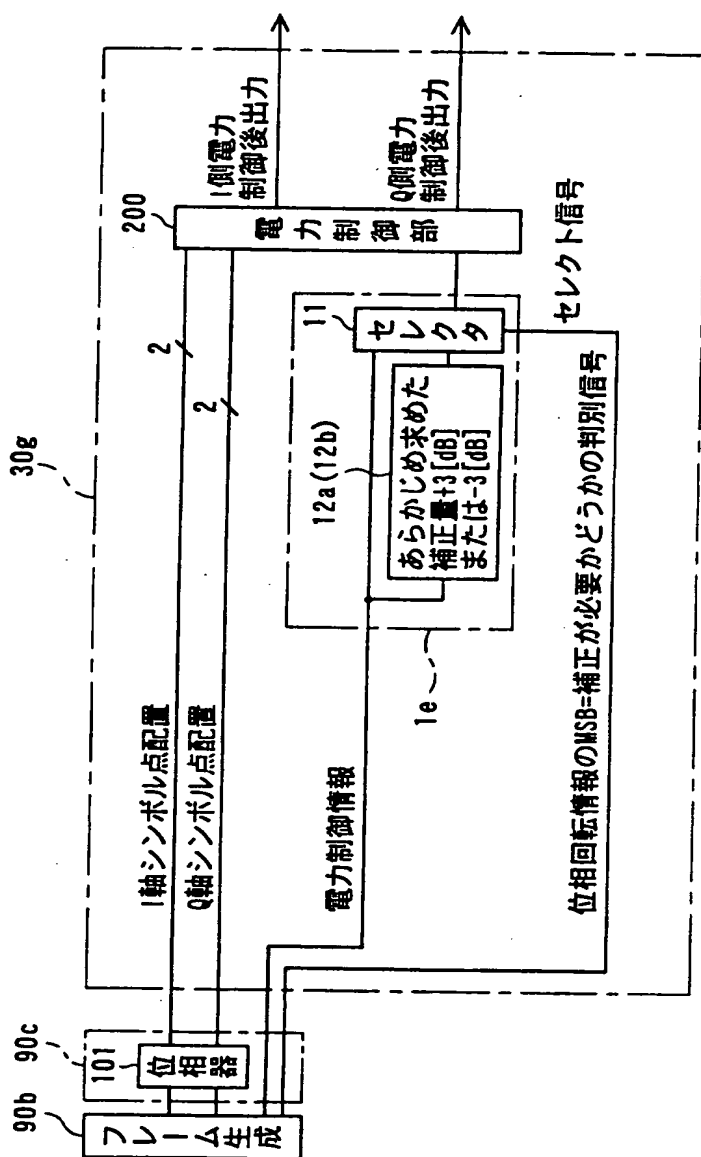
【図19】



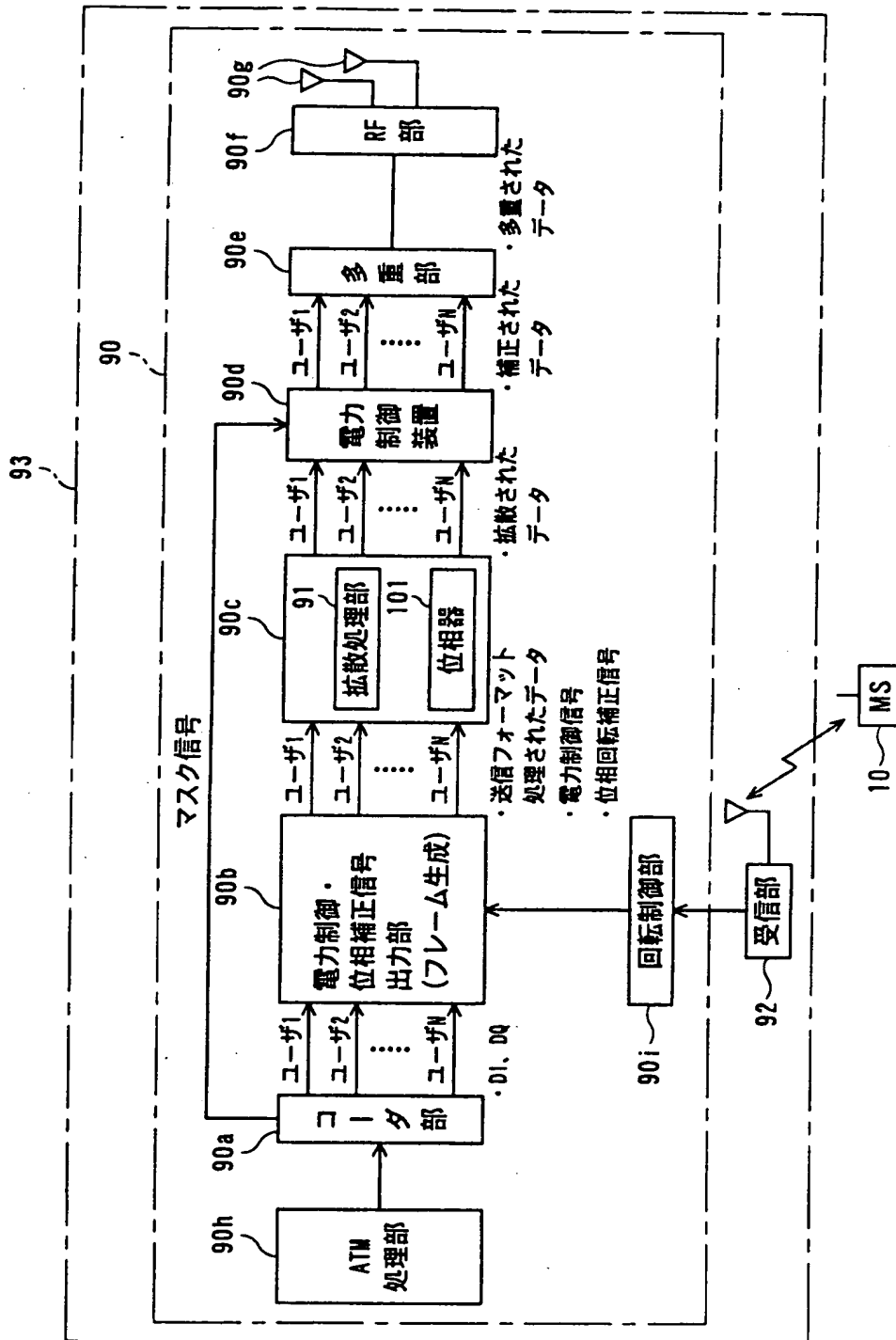
【図20】



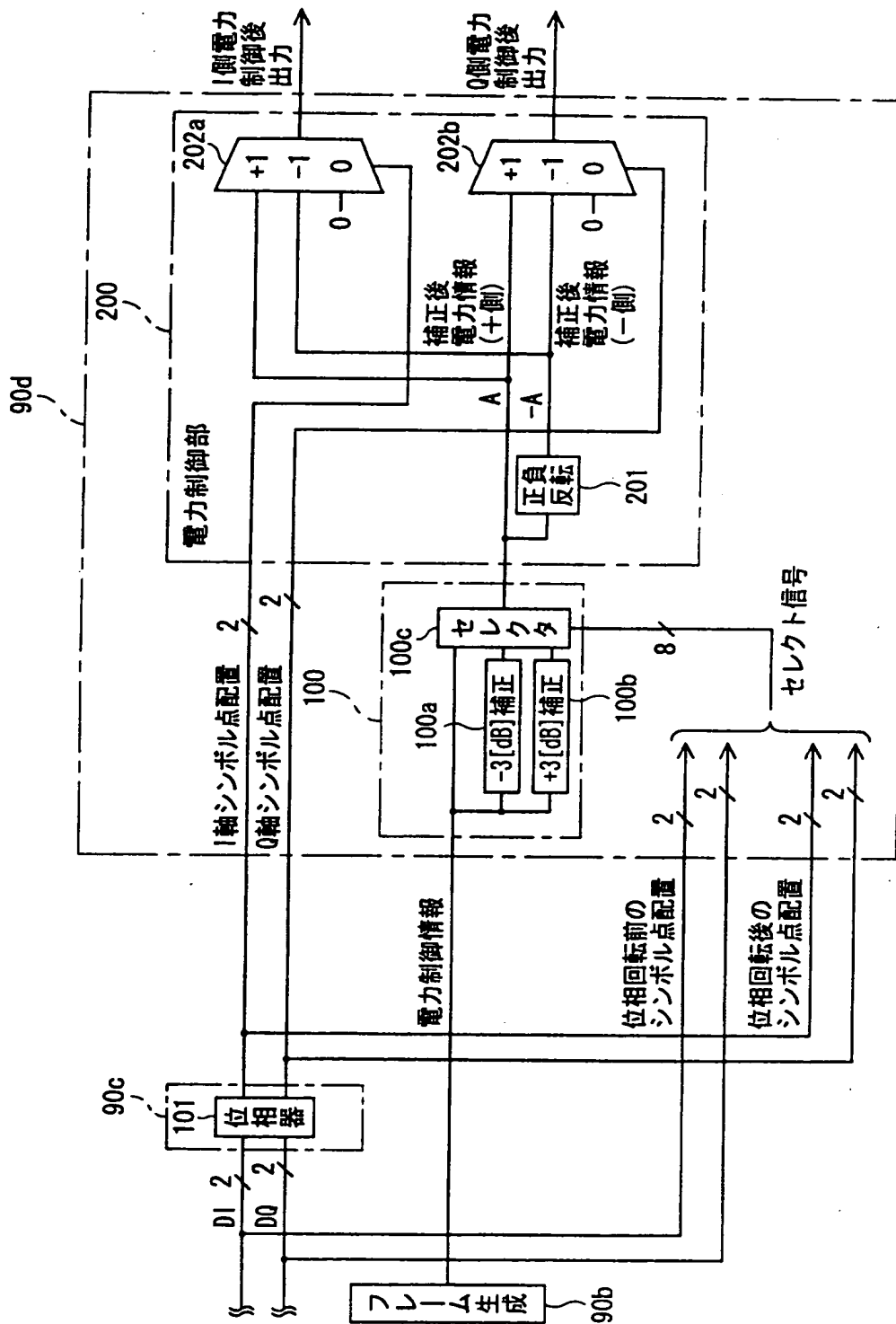
【図 21】



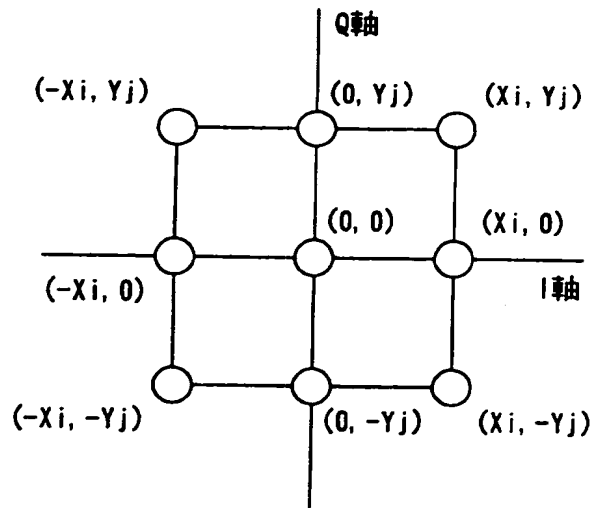
【図 22】



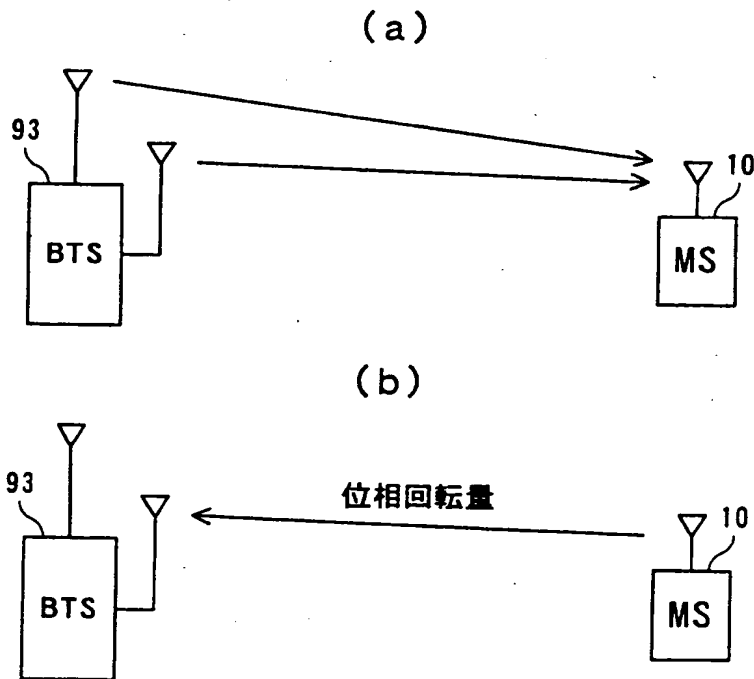
【図 23】



【図 24】

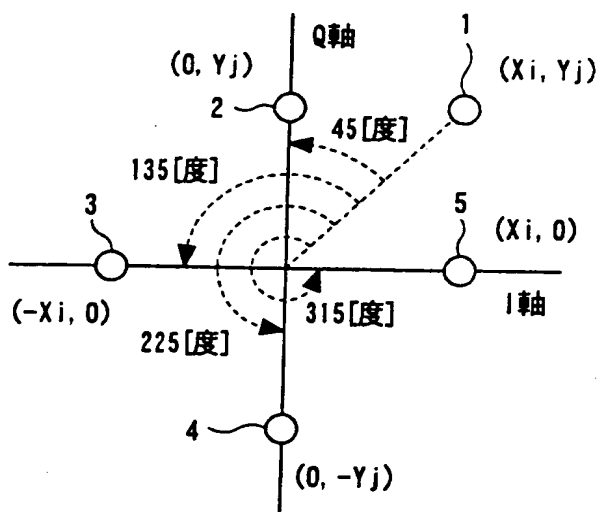


【図 25】

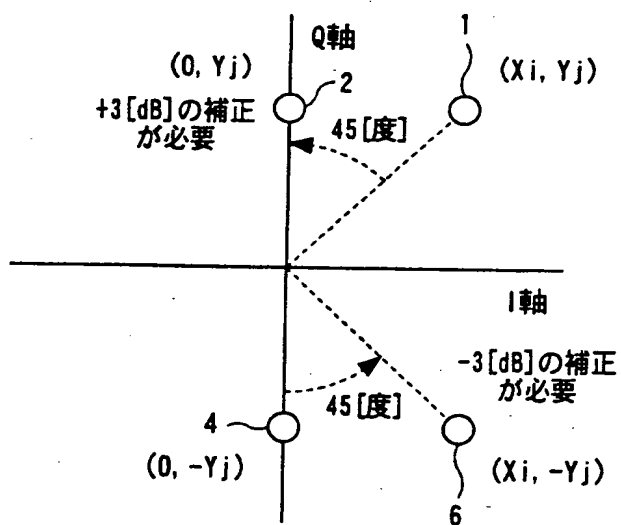




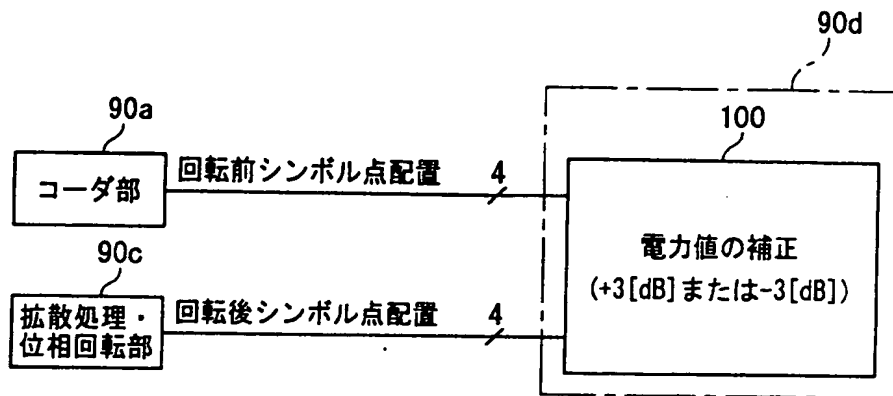
【図 26】



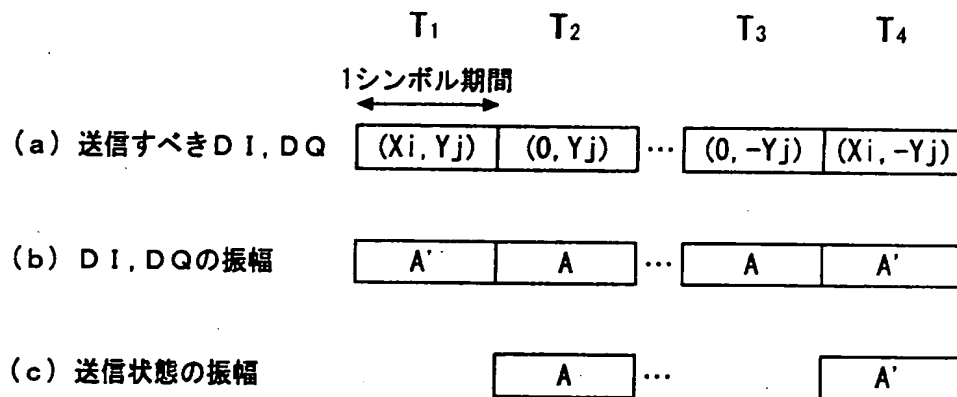
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 CDMA方式を用いた無線通信システムの基地局の送信部において、回路規模を縮小し及び削減でき、ユーザの容量増加を促進させるようにする。

【解決手段】 電力制御部200と、電力補正部1とをそなえた電力制御装置30において、電力補正部1が、送信に関する電力制御情報をマスク信号に基づいて補正し、補正後電力制御情報を出力するマスク信号補正部14aと、マスク信号補正部14aから出力された補正後電力制御情報を判別信号に基づいて補正し、補正振幅値を電力制御部200に inputsする位相回転補正部14と、マスク信号のそれぞれの論理に基づくシンボル配置情報をマスク信号補正部14a，位相回転補正部14に出力するシンボル配置情報演算部13とをそなえて構成する。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
氏 名 富士通株式会社